

SUOMI - FINLAND

Patentti No 106568

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

on tänään myöntänyt 15 päivänä joulukuuta 1967 annetun patenttilain siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen nojalla oheisen patenttijulkaisun mukaisen patentin. Patentinhaltijan nimi, keksinnön nimitys ja patentihakemuksen tekemispäivä käyvät ilmi patenttijulkaisun etusivulta.



Helsingissä, 28.02.2001



(12) **PATENTTIJULKAIKU
PATENTSKRIFT**

(10) **FI 106568 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

28.02.2001

**SUOMI - FINLAND
(FI)**

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

(51) Kv.Ik.7 - Int.kl.7

D21F 5/04, D21G 9/00

(21) Patentihakemus - Patentansöökning

19991908

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

08.09.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

08.09.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

23.08.2000

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

22.02.1999 FI 990370 P

(73) Haltija - Innehavare

1 • Valmet Corporation, Fabianinkatu 9 A, 00130 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksiä - Uppfinnare

1 • Jokinen, Reijo, Kriivarinkuja 3, 21280 Raisio, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 • Komulainen, Antti, Tarhiantie 22, 42700 Keuruu, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 • Juppi, Kari, Hiekkapohjantie 259, 40270 Palokka, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Turun Patentitoimisto Oy
PL 99, 20521 Turku

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite paperikoneen tai muun vastaavan kuivatusosassa
Förfarande och anordning i en pappersmaskins eller motsvarandes torkparti

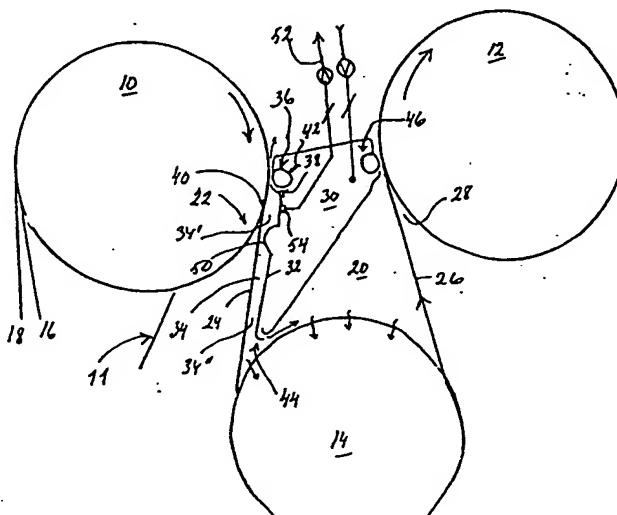
(56) Viitejulkaisut - Anförläda publikationer

WO A 94/03675 (D21F 3/10)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite paperikoneen tai muun vastaavan kuivatusosassa, jossa rainaa (16), joka johdetaan sylinterin (10) ja tukikudoksen (18) välisestä avautuvasta kidasta (K) tukikudoksen tukemana kohti telaa (14), tue-taan puhalluslaatikolla (30) tai vastaavalla aikaansaadulla alipaineella. Alipaine on ns. tehostetun alipaineen alueella (34') eli lähellä tukikudoksen ja sylinterin välistä irtoamiskohtaa (40) suurempi kuin välimatkan päässä tästä irtoamiskohdasta. Alipainetta säädetään keksinnön mukaan tehostetun alipaineen alueella (34') yhden tai useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan parametrin, kuten rainan nopeuden, rainan kuiva-ainepi-toisuuden, käytetyn massakoostumuksen, tuo-tettavan paperi- tai kartonkilajin, rainan neliöpainon, rainan ominaisuuden, kuten huo-koisuuden, rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen, sylinterin lämpötilan,

ja/tai ajotilanteen, kuten ratakatkon, pää-viennin tai normaalialajon mukaan siten, että ajettavuus sylinterin (10) ja telan (14) välillä pysyy haluttuna.



Förfarande och anordning i en pappersmaskins eller motsvarandes torkparti, i vilket banan (16) då den förs stödd av en stödvira (18) från det nyp (K₁), som öppnar sig mellan en cylinder (10) och stödviran, mot en vals (14), stöds av ett undertryck, som åstadkoms med en blåslåda (30) eller motsvarande. Undertrycket är, i ett sk. intensifierat undertrycksområde (34') eller i närheten den lossningspunkt (40) vid vilken stödviran lösgör sig från cylindern, större än på ett avstånd ifrån denna lossningspunkt. Undertrycket regleras enligt upfinningen i det intensifierade undertrycksområdet (34') på basen av en eller flera på banans körbarhet verkande parameter, såsom banhastigheten, banans torrhalt, den använda massasammanställningen, den producerade pappers- eller kartongkvaliteten, banans ytvikt, någon banans egenskap såsom porositet, drag eller spänning i banan, cylinderns temperatur och /eller på basen av gällande körsituation, t.ex. banbrott, spetsdragning eller normalkörning, så att körbarheten mellan cylindern (10) och valsen (14) hålls önskad.

MENETELMÄ JA VÄITE PAPERIKONEEN TAI MUUN TAAVAN KUIVATUSOSASSA

FÖRFARANDE OCH ANORDNING I EN PAPPERSMASKINS ELLER MOTSVARANDES TORKPARTI

Esillä oleva keksintö kohdistuu jäljempänä esitettyjen itsenäisten patenttivaatimusten johdanto-osien määrittelemään menetelmään ja laitteeseen paperikoneen tai muun 5 vastaavan, kuten kartonkikoneen tai jälkikäsittelykoneen, kuivatusosassa tai vastaavassa.

Keksintö kohdistuu tällöin erityisesti menetelmään ja laitteeseen, joissa

10 - raina kuljetetaan tukikudoksen, kuten viiran tai huovan, tukemana sylinterin, kuten kuivatussylinterin, telan tai vastaavan yli, sylinterin ja tukikudoksen välissä,

- raina johdetaan sylinterin ja tukikudoksen välisestä avautuvasta kidasta tukikudoksen tukemana kohti telaan,

15 kuten imutelaa, kääntötelaa, viiran johtotelaa, toista sylinteriä tai muuta vastaavaa, ja joissa

- rainan kulkua avautuvasta kidasta kohti mainittua telaan tuetaan tukikudoksen rainasta poispäin olevalle puolelle aikaansaadulla alipaineella.

20

Keksintöä on erityisesti tarkoitus voida soveltaa paperi-, kartonki- tai jälkikäsittelykoneiden tai vastaavien kuivatusosissa. Keksintöä on tällöin tarkoitus voida soveltaa niin yksiviiraviennillä kuin kaksiviiraviennillä varustetuissa kuivatusosissa, joissa kahden kuivatussylinterin ja niiden alapuolelle sovitettun viiran kulkua käänträvä telan väliin muodostuu viratasku. Keksintöä on myös tarkoitus voida soveltaa ns. käännytyllä viennillä varustetuissa kuivatusosissa, eli sellaisissa kuivatusosissa, joissa viiran kulkua käänträvä tela on sovitettu kuivatussylinterien yläpuolelle, tai ratkaisuissa, joissa kuivatussylinterit on sovitettu päällekkäin kahteen tai useampaan tasoon. Keksintöä on vielä lisäksi tarkoitus voida soveltaa edellä mainittujen kuivatusosien yhdistelmillä varustetuissa kuivatusosissa. Soveltuvin osin eksintöä on lisäksi tarkoitus voida

käyttää edellä mainittujen koneiden muissa osissa.

Aikaisemmin on huomattu, että alipainetarve viirataskussa on suuri erityisesti kuivatussylinterin ja viiran väisen 5 avautuvan kidan kohdalla, jotta voidaan varmistaa rainan irtoaminen kuivatussylinterin pinnalta. Koko taskun alipaineen nostaminen tarvittavaan alipainetasoon aiheuttaa kuitenkin määräättyjä haittoja. Energiaa joudutaan käyttämään ylimäärin kun koko suuri taskutila on saatettava 10 samaan korkeaan alipainetasoon. Suuret ilmavuodot saattavat estää tarpeeksi korkeaan alipaineeseen pääsemisen ja sen ylläpitämisen. Puhalluslaatikolla alipainetta on toistaiseksi yleensä pystytty nostamaan tarpeeksi.

15 Koko taskun alipaineen nostaminen korkeaan alipainetasoon voi lisäksi aiheuttaa muita haittoja. Korkea alipaine saattaa pitkillä taskun korkeuden pituisilla viirajuoksuilla taiuttaa viiraa ja rainaa. Viira saattaa näin joutua kosketuksiin puhalluslaatikon tai muiden 20 joustamattomien pintojen kanssa, mikä synnyttää viiravaurioita ja huonontaa ajettavuutta. Rainan keskiosa ja reunaosat saattavat taipua eri tavalla, mikä aikaansaava venymistä rainassa. Tämä huonontaa ajettavuutta. Lisäksi on huomattu, että suuri alipaine avautuvan nipin kohdalla 25 saattaa siirtää viiran irtoamiskohtaa ylemmäksi kuivatussylinterillä.

Rainan kulkua kuivatussylinterin ja viiran välisessä avautuvassa kidassa on pyritty varmistamaan suurentamalla 30 paperirainan vетоа. Vedolla tarkoitetaan sitä, että nopeuserolla synnytetään jännitys rataan. Vedon lisääminen ei kuitenkaan ole aina mahdollista koska se liiallisena pienentää paperin vetolujuutta, heikentää paperin laatua ja usein huonontaa ajettavuutta, mm. lisää ratakatkoja.

35

Aikaisemmin on myös ehdotettu erityisen korkeamman alipai-

neen aikaansaan imulaatikon järjestäminen sylinterin ja viiran väisen avautuvan kidan kohdalle. Amerikkalaisessa patenttijulkaisussa US 5,341,579 on ehdotettu erityisen pieni imulaatikon sovittamisen avautuvan kidan kohdalle, 5 jolla ylläpidetään määärätty alipaine tässä kohdassa. Tämän imulaatikon 20 ja imutelan 12 alipaine aikaansaadaan samalla alipainepuhaltimella 32. Niitä ei siis voida erikseen säättää.

10 Amerikkalaisessa patenttijulkaisussa US 5,782,009 on esitetty kahden kuivatussylinterin väliseen taskuun sovitettu imulaatikko, joka on jaettu kahteen osaan. Korkeamman alipaineen omaava imulaatikon osa 1 on sovitettu kuivatussylinterin ja viiran väisen irtoamiskohdan alueelle. Alue 15 on mekaanisin tiivistein erotettu ympäristöstä. Korkeamman alipaineen omaava osa 1 voidaan jakaa rainanpoikittaisessa suunnassa useampaan osaan, joihin voidaan aikaansaada eri alipaine, rainan reunojen kulun varmistamiseksi.

20 Amerikkalaisessa patenttijulkaisussa US 4,359,827 on esitetty kahden kuivatussylinterin väliin muodostettuun taskuun sovitettu useampiosainen imulaatikko. Yksi imulaatikon osa on sovitettu viiran eteen, rainan kulkusuuntaan nähdyn ensimmäisen kuivatussylinterin kohdalle, ennen sylinterin 25 ja viiran välistä irtoamiskohtaa. Tähän imulaatikon osaan on järjestetty korkeampi alipaine kuin muihin viiraan rajoittuviin imulaatikon osiin.

Esillä oleva keksintö kohdistuukin erityisesti sellaiseen 30 menetelmään ja laitteeseen, joissa alipaine ns. tehostetun alipaineen alueella eli lähellä tukikudoksen ja sylinterin välistä irtoamiskohtaa on suurempi kuin alipaine ns. matalamman alipaineen alueella eli välimatkan päässä tästä irtoamiskohdasta.

35

Nyt on yllättäen huomattu, että kuivatettava raina ei kaikissa olosuhteissa avautuvan kidan kohdalla käytetystä

korkeammasta alipainetasosta huolimatta johda optimaaliseen ajotulokseen. Raina ei kaikesta huolimatta aina kunnolla irtoa kuivatussylinteristä tai raina saattaa irrottuaan olla venynyt siten, että se ei enää pysty seuraamaan viiraa 5 halutulla tavalla. Ratakatkoja tapahtuu ja rainaan muodostuu virheitä.

Kuviossa 1 on esitetty viirataskun 20 alueella rainaan 16 vaikuttavat voimat F. Kuivatussylinterin 10 ja viiran 18 10 välisen avautuvan kidan K₁ alussa rainaan vaikuttaa suuri kapea "voima-piikki" F₁, jonka suuruus voi vaihdella. Tämä piikki venyttää rainaa, aikaansa esim. joissakin olosuhteissa "kuplan" rainaan, joka "kupla" ei enää pysty riittävän hyvin seuraamaan viiraa. Rainaan muodostuu "kuplan" 15 kohdalle heikko kohta, joka huonontaa rainan ajettavuutta. Muualla viirajuoksulla, kuten viiran ja telan 14 välisen sulkeutuvan kidan K₂ kohdalla, rainaan vaikuttavat voimat F₂ ovat kuten Kuviosta 1 voi nähdä huomattavasti pienemmät tai suuntautuvat siten, että ne painavat rataa kiinni viiraan.

20

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin aikaansaada parannettu menetelmä ja laite kuivatusosassa, jossa edellä mainitut ongelmat on minimoitu.

25 Tarkoituksena on tällöin aikaansaada menetelmä ja laite, joilla rainan kulku erityisesti viirataskun kohdalla on hallittavissa ajo-olosuhteiden aikana.

30 Tarkoituksena on erityisesti aikaansaada menetelmä ja laite, joilla kuivatusosan em. rainan käyttäytymisestä avautuvassa kidassa johtuvat ajettavuusvaikeudet ovat minimoitavissa eri ajo-olosuhteissa.

35 Tarkoituksena on vielä aikaansaada menetelmä ja laite, joilla voidaan aikaansaada sopiva korkeamman alipaineen taso edellä mainitun avautuvan kidan kohtaan.

Edellä mainittujen tarkoitusperien saavuttamiseksi on esillä olevalle keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteelle tunnusomaista se mikä on määritelty jäljempänä esitettyjen itsenäisten patenttivaatimusten tunnusmerkkioissa.

Paperikoneen kuivatusosassa kulloinenkin alipaineen tarve kuivatussylinterien ja viiran väliin muodostuvassa taskutilassa on yleensä riippuvainen monista seikoista niin tuotantoparametreista kuin ajettavan paperin lajista.

Nyt on lisäksi todettu, että esim. paperikoneen nopeudella, rainan kuiva-ainepitoisuudella, käytetyllä massalajilla, rainan ominaisuuksilla, viiran kireydellä, kuivatussylinterin lämpötilalla on joissakin tilanteissa suoranainen vaikutus erityisesti siihen voimaan, joka tarvitaan pitämään raina kiinni kuivatusviiran pinnassa viiran avautuvan kidan kohdalla, ja siten erityinen vaikutus ajettavuuteen. Rainan irrottamiseen sylinterin pinnasta tarvitaan siten avautuvan kidan kohdalla säädettävissä oleva alipaine rainan sylinteristä poispäin olevalla puolella kompensoimaan rainaa sylinteriin kiinnittäviä muuttuvia voimia. Alipainetta pitää voida avautuvan kidan kohdalla säätää erikseen muusta yleisestä alipaine-tason säädöstä taskutilassa.

Tyypillisen keksinnön mukaisen menetelmän mukaan säädetäänkin alipainetta pohjana kuivatusosan tehostetun alipaineen alueella yhden tai useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan muutettavissa olevan tai ajon aikana muuttuvan parametrin, kuten

- rainan nopeuden,
- rainan kuiva-ainepitoisuuden,
- käytetyn massakoostumuksen,
- tuotettavan paperi- tai kartonkilajin,
- rainan neliöpainon
- rainan ominaisuuden, kuten huokoisuuden,

- rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen,

- sylinterin lämpötilan ja/tai

5 - ajotilanteen, kuten ratakatkon, päänienviennin tai normaalialajon,

mukaan siten, että raina irtoaa hallitusti sylinterin pinnalta ja että ajettavuus sylinterin ja telan välillä pysyy optimaalisena.

10 Keksinnön mukaan voidaan siis korkeamman tai tehostetun alipaineen taso säätää kulloisenkin ajon ja paperilajin määrittelemien parametrien mukaan. Nyt on huomattu, että on edullista pitää alipainetta tehostetun alipainetason alueella sitä korkeampana

15 - mitä kosteampi on raina,

- mitä suurempi on ajonopeus,

- mitä kuumempi on kuivatussylinterin pinta,

- mitä heikompi on raina, tai

- mitä parempaan ajettavuuteen pyritään.

20

Rainan kuiva-aineepitoisuudella on huomattava merkitys rainan irtoamisessa kuivatussylinteriltä. Mitä kosteampi raina on sen vaikeammin se on ollut irrotettavissa sylinteriltä ja sen vaikeampi on ollut päästää hyvään ajettavuteen. Aikaisemmin onkin rainan kuiva-aineepitoisuus

25 pyritty nostamaan mahdollisimman korkeaksi jo puristimilla, jotta rainan ajettavuus kuivatusosassa olisi hyvä. Kuivatusosaan tulevan rainan kosteutta ei keksintöä sovellettaessa tarvitse samaisessa määrin kuin ennen ottaa huomioon

30 ajettavuutta ajatellen. Keksinnön mukaisella ratkaisulla voidaan kuivatusosaan haluttaessa johtaa puristimelta suhteellisen kosteakin raina koska ajettavuuteen vaikuttava rainan hallittu irtoaminen kuivatussylinteriltä on varmistettavissa suurella alipaineella kuivatussylinterin avautu-

35 vassa kidassa. Kosteus voidaan keksintöä sovellettaessa valita siten, että saadaan haluttujen ominaisuuksien mukainen lopputuote, esim. haluttu bulkkinen, vain varovaisesti

puristettu tuote.

Tehostetun alipainetason alueella voidaan korkeampaa ali-
5 painetta ylläpitää ja säätää kunnes raina on esim. kuiva-
aineepitoisuudessa 65 % saavuttanut sellaisen riittävän
lujuuden, että korkeampaa alipainetta ei enää tarvita
kompensoimaan kosteasta rainasta johtuvia rainan irtoamista
estäviä voimia. Korkeaa alipainetta ylläpidetään ja
10 säädetään tyypillisesti kuivatusosan alussa kunnes rainan
on todettu kuivuneen ja/tai kutistuneen niin paljon, että
rainan sisäinen jännitys saa sen irtoamaan hallitusti
kuivatussylinterin pinnalta ja seuraamaan viiraa. Erityi-
sesti tapauksissa, joissa käytetään hyvin heikkolaatuista
massaa, saattaa olla edullista käyttää tehostettua
15 alipainetta koko kuivatusosassa.

Keksintö mahdolistaa täysleveän pääniennin puristimella
ja kuivatusosalla. Tällöin pääniventi puristimella tapahtuu
esim. seuraavasti: Pick-up tela lasketaan viiraosalta
20 tulevaa täysleveää rataa vasten, minkä jälkeen täysleveä
rata siirretään tukikudoksen tukemana puristimen läpi.
Siirryttääessä puristimella tukikudokselta toiselle
avustetaan radan siirtymistä alipaineen avulla. Rata
viedään näin täysleveänä puristimelta kuivatusosan
25 ensimmäiselle kuivatussylinterille saakka. Kuivatusosalla
radan voidaan antaa jatkaa matkaa täysleveänä kuivatusosan
läpi saman tien. Tällöin kuivatussylinterien välisissä
taskuissa alipaineet, niin tehostettu alipaine kuin taskun
alueen muu alipaine, on oltava päälekytkettynä. Suuri
30 alipaine tehostetun alipaineen alueella kiinnittää kulloisenkin
kuivatussylinterin avautuvan nipin kohdalla
täysleveänä tulevan rainan nopeasti ja tehokkaasti
tukikudokseen.

35 Puristimelta tuleva rata voidaan toisaalta ensiksi
pysäyttää kuivatusosan ensimmäisen kuivatussylinterin
kaavariin ja antaa valua alas koneen alla olevaan

pulpperiin tai muuhun vastaavaa. Radan menoa pulpperiin tai vastaavaan voidaan avustaa kuivatusosan ensimmäisen taskun alueella olevaan laatikkoon tai vastaavaan, sovitettulla koko radan leveällä alaspudotuspuhalluksella ja sulkemalla 5 taskuun sovitettun laatikon imut ja puhallukset, kuten myös ensimmäisen viiran kääntötelan imut.

Tämän jälkeen varsinainen radan vienti kuivatusosan läpi tapahtuu seuraavasti: Puristimen kuormat asetetaan halutulle 10 le viivapaineelle. Taskujen alueella kytketään päälle ejektiosuuttimilla ja/tai imulla varustettujen laatikoiden, kääntötelojen tai vastaavien imut ja puhallukset, minkä jälkeen välittömästi puhalletaan poikki ensimmäisen kuivatussylinterin yli kulkenut rata, edullisesti samanai- 15 kaisesti sekä koneen hoito- että käyttöpuolen suunnasta. Tehostetun alipainealueen suuri alipaine, joka on keksinnön mukaisesti säädetty pääniennin kannalta sopivaksi, varmis- taa sen, että täysleveä rata lähtee seuraamaan kuivatus- viiraa eteenpäin kuivatusosassa. Rata voidaan näin taskui- 20 hin muodostettujen imuji ja alipaineiden ohjaamana viedä täysleveänä kuivatusosassa haluttuun kohtaan saakka, minkä jälkeen täysleveän radan kulku eteenpäin voidaan pysäyttää sopivan kuivatussylinterin kohdalla sulkemalla tämän sylinterin jälkeiset rataa kuljettavat imut ja puhallukset. Kun 25 rata on pysäytetty siitä voidaan leikata tavanomainen päänientinauha viistoleikkurilla, jonka nauhan avulla radan pää voidaan viedä loppukuivatusosan läpi tavanomai- sella tavalla.

30 Keksinnön mukaisella ratkaisulla voidaan rainan irtoaminen kuivatussylinteriltä varmistaa eri ajonopeuksilla säätmälä alipainetta p. k. itä tehostetun alipaineen alueella kaavan

$$35 \quad \frac{dp}{dx} = \frac{48 \mu v R^2}{x^4}$$

mukaan, jossa p = paine
 x = etäisyys irtoamiskohdasta
 μ = ilman viskositeetti
 v = rainan nopeus
 R = sylinterin säde.

Kaava antaa viitteellisen arvon alipainetasosta. Laskennallinen arvo saattaa usein olla suurempi kuin käytännössä saatu arvo, koska käytännössä alipainetasoon vaikuttaa 10 rajoittavia tekijöitä. Esim. alipaineen maksimitaso määräytyy radan ja viiran yhdistetyn läpäisevyyden perusteella.

Rainan kulku kuivatussylinterin ja viiran välisessä avautuvassa kidassa tulee tavanomaisissa kuivatusosissa sitä 15 vaikeammaksi hallita mitä suuremmaksi paperikoneen nopeudet kasvavat, koska raina, joka on suhteellisen napakasti kiinni sylinterin pinnassa, nopeuksien kasvaessa yhä herkemmin seuraa kuivatussylinteriä. Muutaman sadan metrin nopeuslisäys voi vaatia alipainetason kaksinkertaistamisen, 20 esim. 500 Pa alipaineesta 1000 Pa alipaineeseen.

Säätämällä alipainetasoa, tehostetun alipaineen alueella, on myös usein mahdollista käyttää tavanomaista heikkolaitutisempaa massaa, esim. pienempiä määriä kemiallista massaa, ajettavuuden siitä kärsimättä. Osa kuiduista voidaan mahdollisesti korvata täyteaineella, joka on kuitua halvempaa. Osa lisäaineista voidaan mahdollisesti korvata halvemmilla lisäaineilla. Sopivan korkea alipainetaso varmistaa rainan irtoamisen kuivatussylinteriltä.

30 Pelkästään säätmällä alipainetasoa avautuvan kidan kohdalla koneen nopeuden, paperin kuiva-aineepitoisuuden ja/tai paperin lajin mukaan pystytään paperin ajettavuus ja kuivatusosan tehokkuus optimoimaan aikaisempaa huomattavasti 35 paremmalle tasolle.

Sovellettaessa keksinnön mukaista ratkaisua voidaan usein

kuivatussylinterien lämpötiloja nostaa aikaisempaan verrattuna, koska säädettävällä tehostetulla alipaineella voidaan kompensoida korkeammasta lämpötilasta johtuva muutos radan lujuudessa. Keksintöä sovellettaessa on siksi 5 usein mahdollista korkeammista kuivatussylinterien lämpötiloista johtuen saada lisäkapasiteettia kuivatusosalle.

Aikaisemmin on vетоero esim. puristinosan ja kuivatusosan 10 välillä valittu pääasiallisesti ajettavuuden mukaan. Keksintöä sovellettaessa, eli parannettaessa ajettavutta alipainetason säädöllä avautuvan kidan kohdalla, voidaan vетоero valita muilla perustein. Vетоeron valinta voi 15 tapahtua paperilaadun, paperin ominaisuuksien, kuten huo- koisuuden, murtovenymän, mukaan.

Tavanomaisissa ratkaisuissa joudutaan puristimen ja kuivatusosan välistä vетоeroa lisäämään, koneiden nopeuksien noustessa, niin paljon, että radan laatu 20 heikkenee. Keksinnön mukainen alipainetason säätö mahdollistaa sen, että vетоero voidaan pitää niin alhaisella tasolla, että radan laatuominaisuudet, kuten huokoisuus ei ainakaan oleellisesti muutu tällä välillä. Tyypillinen yhteenlaskettu kokonaisvетоero, ennenkuin rata 25 on kuivunut 65 % kuiva-aineepitoisuuteen, voidaan keksintöä sovellettaessa pitää pienempänä kuin 4,5 %, jopa pienempänä kuin 3 %.

Aikaisemmin on ollut pakko jakaa kuivatusosa eri ryhmiin, 30 jotta rainaan on saatu tarvittava vетоero rainan irrottamiseksi hallitusti kuivatussylinteriltä. Kun eksinnön mukaisessa ratkaisussa vетоerolla ei tarvitse samaisessa määrin kuin ennen vaikuttaa ajettavuuteen voidaan kuivatusosan alkuun järjestää aikaisempaa pitempi kuivatusryhmä.

35

Keksintöä sovellettaessa voidaankin nopeilla paperikoneilla, joiden nopeus on 1500 - 2500 m/min,

tyypillisesti noin 2000 m/min, kuivatusosan alkuun sovittaa normaalia pitempi yksiviiravientikuivatusryhmä, jossa on tyypillisesti > 8 , edullisesti noin 10 tai jopa useampi kuivatussylinteri. Pitkä kuivatusryhmä säästää 5 kustannuksia.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa ylläpidetään tehostetun alipainetason alueella tyypillisesti alipainetaso, joka on > 500 Pa, yleisimmin ≥ 1000 Pa, mutta kuitenkin ≤ 20000 Pa, 10 edullisesti < 10000 Pa, ajotilanteesta riippuen. Tarvittaessa alipainetta voidaan tietenkin lisätä tai pienentää edellä mainituista. Alipainetaso on kuitenkin tyypillisesti esim. korkeampi kuin alipaine ptela, joka vallitsee rainan kulkua kääntävän telan pinnalla. Alipainetaso muualla 15 viirataskussa on huomattavasti matalampi eli noin 10 - 700 Pa tasolla, edullisesti 100 - 500 Pa, tyypillisesti 200 - 300 Pa tasolla.

Tehostettu alipainealue järjestetään tyypillisesti kattamaan viirajuoksu sylinterin avautuvan nipin kohdalla siten, 20 että tehostettu alipainealue alkaa pienen matkaa ennen sylinterin ja viiran varsinaista irtoamiskohtaa ja ulottuu irtoamiskohdasta tarvittavan matkan eteenpäin. Suurin alipaineen tarve on juuri irtoamiskohdassa. Irtoamiskohta 25 saattaa ajon aikana siirtyä eteen- tai taaksepäin, joten puhalluslaatikko on sovitettava siten, että riittävä alipaineen aikaansaaminen on varmistettu kaikissa ajo-olosuhteissa. Yksiviiravienillä varustetussa kuivatusosassa tehostettu alipaineinen alue voi tyypillisesti olla esim. 30 noin 50 - 500 mm, edullisesti 100 - 200 mm pitkä alue avautuvan nipin kohdalla. Tehostetun alipaineen alueen pituus tarkoittaa kahden laatikosta lähelle rainaa ulottuvan elimen, kuten tiivisteen, kuristimen, puhallussuuttimen, välistä etäisyyttä radan kulkusuunnassa, 35 joiden elimien väliin on taskutilaan muodostettu suurempi alipaine kuin tämän alueen viereisiin tiloihin.

Tehostetun alipaineen omaava alue muodostaa kapean radan poikittaissuuntaisen rakomaisen alueen. Koska alue on pieni ja siihen liittyvät vuodot pienet pystytään alipaine helposti ja pienin kustannuksin pitämään haluttuna. Koska 5 alue on radan kulkusuunnassa lyhyt se vaikuttaa rainaan ja tukikudokseen vain hyvin lyhyen hetken, eikä siksi, suuresta alipaineesta huolimatta, muodosta näihin haitallista venymää tai muita haitallisia muutoksia.

10 Kuten Kuviosta 1 voidaan nähdä asettuu "voima-piikki", jonka alipaineen on voitettava, hyvin rajoitetulle alueelle. Onkin todettu, että tehostettu alipainetason alue voisi olla alueella, joka ulottuu viiran ja kuivatussylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti 15 40 - 140 mm, tyypillisesti 80 mm avautuvan kidan suuntaan eli rainan kulkusuuntaan. Vastaavasti tehostetun alipaineen alue ulottuisi viiran ja kuivatussylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 100 mm, tyypillisesti 70 mm rainan kulkusuuntaa vastaan.

20

Keksintöä voidaan edullisesti soveltaa kuivatusosissa, joissa rainan kulkua tukeva alipaine aikaansaadaan viirataskuun kuivatussylinteriltä tulevan viirajuoksen eteen sovitettulla koko rainan leveydelle ulottuvalla puhalluslaatikolla, puhalluslaatikkoyhdistelmällä tai imulaatikolla tai imulaatikkoyhdistelmällä. Näillä laatikoilla aikaansaadulla alipaineella raina pidetään kiinni viirassa, halutun matkan avautuvan kidan jälkeenkin. Tavanomaisissa kuivatusosissa puhallus- tai imulaatikko täyttää suuren osan 30 siitä taskusta, ns. viirataskusta, joka muodostuu kahden kuivatussylinterin ja niiden välisen käanttöelan, esim. imutelan, väliin.

35 Keksinnön soveltamiseen soveltuva puhalluslaatikko on tyypillisesti yhdistetty puhallusilmaa tuottaviin elimiin ja sovitettu viiran sylinteristä poispäin olevalle puolelle pääasiallisesti viiran ja sylinterin välisen avautuvan

nipin eli avautuvan kidan kohdalle ja ulottumaan varsinaisesta viiran ja sylinterin välistä irtoamiskohdasta matkan verran eteenpäin viiran kulkusuunnassa. Puhalluslaatikko on tyypillisesti varustettu kahdella rainan 5 kulkusuuntaan näden poikittaisella lähelle viiraa sovitulla ejektiosuuttimella, tai yhdellä ejektiosuuttimella ja yhdellä tiiviste-elimellä.

Ensimmäinen ejektiosuutin tai tiiviste on edullisesti 10 sovitettu pääasiallisesti viiran ja sylinterin väisen avautuvan nipin kohdalle, kuitenkin edullisesti ennen viiran ja sylinterin välistä varsinaista irtoamispistettä. Toinen ejektiosuutin tai tiiviste voi olla sovitettu rainan 15 kulkusuunnassa matkan pähän ensimmäisestä suuttimesta ja avautuvasta nipistä, esim. käantö- tai imutelan sulkeutuvan nipin (kidan) kohdalle tai olla sovitettu taskun toiselle puolelle, esim. toisen kuivatussylinterin tai kuivatussylinterien väisen telan kohdalle.

20 Ejektiosuuttimet on sovitettu puhalluslaitteeseen puhallamaan ilmasuihkuja poispäin puhalluslaitteen ja viiran välistä raosta siten, että suuttimista purkautuvat ilmasuihkuet estävät lisäilman tulon rakoon ja/tai imevät ejektiovaikutuksellaan pois ilmaa puhalluslaitteen ja viiran 25 välistä raosta, jossa täten ylläpidetään rainan tukemiseen tarvittava alipaine.

Varsinainen tehostetun alipaineen alue aikaansaadaan jaka-
30 malla viiran ja puhalluslaatikon välinen rako kuristimella, ejektiosuuttimella tai muulla vastaavalla kahteen osaan, ja nostamalla alipainetta raon rainan kulkusuuntaan näden ensimmäisessä osassa, eli siinä osassa, joka kattaa viiran irtoamiskohdan ympärillä olevanalueen. Raon toisessa osassa voidaan ylläpitää oleellisesti alempi alipainetaso.

35

Jos raon jakava kuristuselin on pelkkä mekaaninen tiiviste alipainetta voidaan tehostetun alipaineen alueella säättää

esim. säätämällä ensimmäisen ejektiosuuttimen ilmavirtaa. Säädöllä voidaan lisätä tai vähentää alipainetta tehostetun alipaineen alueella. Säätö ei kuristuselimestä johtuen vaikuta oleellisesti alipaineeseen muualla alipaineisella 5 alueella.

Jos kuristuselin puolestaan on ejektoiva suutin, voidaan alipainetta tehostetun alipaineen alueella säätää myös säätämällä tämän ejektoivan suuttimen ilmavirtaa. Kurista-10 van elimen tehostetulta alipainealueelta poistaman ilman voidaan antaa virrata muulle alipainealueelle, koska tämä ilmamäärä yleensä on pieni alipainealueen kokoon nähden, tai tämä poistettu ilma voidaan heti suuttimen jälkeen ohjata ohjauslevyillä tai poistokanavilla kokonaan pois 15 alipaineiselta alueelta.

Keksinnön soveltamiseen soveltuva imulaatikko on tyypilliseksi yhdistetty alipainetta aikaansaaviin elimiin, kuten imukanaviin, ja sovitettu viiran eli tukikudoksen sylin-20 teristä poispäin olevalle puolelle pääasiallisesti vastaavalla tavalla kuin ejektoiva puhalluslaatikko. Imulaatikko voi olla suoraan ja/tai kuivatussylinterien välissä olevan rainan kulkua kääntvän imutelan kautta yhdistetty taskun ulkopuolisiin alipainetta aikaansaaviin 25 elimiin. Imulaatikon ja viiran väliset raot voi olla tiivistetty joustavilla tai kääntyvillä mekaanisilla tiiviste-listoilla tai ejektiosuuttimilla.

Keksinnön mukainen erillinen tehostetun alipaineen osa-alue 30 on aikaansaatavissa myös muihin mitä erilaisimpiin puhalluslaitteille aikaansaataviin alipainealueisiin. Puhalluslaite voi olla puhalluslaatikko, joka kattaa osan jostakin viirajuoksusta yksiviiraviennillä tai kaksiviiraviennillä varustetussa kuivatusosassa, tai joka esim. paperikoneella 35 kattaa jonkin muun viira- tai huopajuoksun, jossa raina irrotetaan telalta ja/tai pidetään kiinni viirassa alipaineella, ja jossa tarvitaan tavanomaisen alipaineen lisäksi

tehostetulla alipaineella varustettu pienempi alipainealue.

Kuristuselimiä, kuten esim. mekaanisia tiivisteitä, virtauksen estolevyjä tai ejektoivia suuttimia, voidaan tie-
5 tenkin käyttää useampia laatikon ja viirajuoksun välisen alipainealueen jakamiseksi useampiinkin kuin kahteen eri alueeseen. Alipaineen alueita voi olla useampia peräkkäin porrastetuin alipainein.

10 Varsinainen puhalluslaite voi käsittää yhden ainoan yksinkertaisen laatikkorakenteen tai muodostua useammasta laatikkorakenneosasta. Laatikkorakennosien välisiin voidaan esim. muodostaa ilmakanavia ilman kuljettamiseksi pois joltakin alipaineiselta alueelta toiselle alueelle tai
15 ympäristöön.

Alipaineen aikaansaavat suuttimet voivat olla pelkkiä rakosuuttimia, jotka on sovitettu siten, että niistä ulos virtaava ilma estää ilman tulon alipaineiselle alueelle
20 ja/tai aikaansaaja ejektoivan vaikutuksen haluttuun kohtaan laatikon ja viiran välissä. Puhalluslaatikoiissa voidaan edullisesti käyttää erityisiä joustavasti tai käännettävästi asennettuja ejektiosuuttimia, jotka tarvittaessa, esim. paperimällin työntäessä viiraa suutinta kohti, joustavat
25 poispäin viirasta, eivätkä näin ollen riko viiraa.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa käytetään edullisesti ilman ohjaamiseen pois tehostetun alipaineen alueelta sellaisia pintoja, jotka ovat kuperia ja jotka voivat Coanda-efektiä hyväksikäyttäen hallitusti johtaa ilmaa tehostetun alipaineen omaavan alueen ulkopuolellakin haluttuun suuntaan. Coanda-efektiä hyväksikäyttävillä pinnoilla voidaan tehostetun alipaineen alueelta poistettu ilma ohjata pienemmän alipaineen alueella kohti ilman poistumisaukkoa tai
35 jopa poistumisaukon sisään, josta aukosta ilma voidaan edelleen ejektoimalla tai imua hyväksikäyttäen poistaa haluttuun tilaan.

Keksinnön mukaisella ratkaisulla aikaansaatua tehostetun alipaineen alueen alipainetta voidaan edelleen tehostaa järjestämällä tälle alueelle imuua aikaansaavat elimet. Imu voidaan aikaansaada muodostamalla puhalluslaatikkoon tälle 5 tehostetun alipaineen alueelle avautuva imuaukko, joka esim. imukanavalla on yhteydessä imuua aikaansaaviin laitteisiin. Puhalluslaatikkoon järjestetyillä imuua aikaansaavilla elimillä voidaan yksinkertaisesti säätää alipainetasoa. Tällöin laatikon ejektiosuuttimia ei välttämät- 10 tä tarvitse säätää erikseen ja ne voi olla yhdistetty yhteiin puhallukset aikaansaaviin elimiin.

Imua voidaan edullisesti käyttää erityisesti silloin kun kuristuselin on jokin mekaaninen rajoitin, joka itse ei 15 aktiivisesti ja säädettäväällä tavalla kasvata alipainetta. Imua voidaan kuitenkin käyttää lisänä ja säätämään alipainetta muissakin tapauksissa. Imuaukon eteen on edullista sovittaa verkko tai muu vastaava, joka estää alipainealueelle tulevan paperisilpun pääsyn imukanaviin.

20 Käytettäessä imuua keksinnön mukaisen puhalluslaatikkoratkaisun yhteydessä, jossa ilmaa puhalletaan tehostetun alipainealueen rajaavien elimien kohdalla viiran ja laatikon väliissä, ei laatikko ja viira joudu keskenään kosketuksiin, 25 toisin kuin imulaatikoilla.

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa
Kuvio 1 esittää kaaviollisesti viirataskun alueella rai- 30 naan vaikuttavia voimia;
Kuvio 2 esittää vastaavasti keksinnön mukaisella ratkai- sulla aikaansaatuja alipaineita, jotka muodostavat vastavoimia Kuviossa 1 esitetyille taskussa esiintyville voimille;
35 Kuvio 3 esittää kaaviollisesti pystysuoraa poikkileikkausta paperikoneen yksiviiraviennillä varustetun kuivatusosan kahden kuivatussylinterin välistä

taskusta, johon on sovitettu keksinnön mukaisella säädettäväällä tehostetulla alipainetasolla varustettu puhalluslaatikko;

Kuvio 4 esittää Kuvion 3 mukaista ratkaisua kaksiviiravienillä varustetussa kuivatusosassa;

5 Kuvio 5 esittää Kuvion 3 variaatiota;

Kuvio 6 esittää Kuvion 3 variaatiota;

Kuvio 7 esittää Kuvion 3 variaatiota;

Kuvio 8 esittää Kuvion 3 mukaista ratkaisua, jossa taskuun 10 on sovitettu säädettäväällä alipainetasolla varustettu imulaatikko;

Kuvio 9 esittää Kuvion 3 variaatiota;

Kuvio 10 esittää Kuvion 3 variaatiota, ja

Kuvio 11 esittää taulukkoa, jossa on esitetty tarvittavan 15 alipaineen riippuvuus koneen nopeudesta.

Kuviossa 2 on esitetty kaaviollinen kuva rainaan vaikuttavista voimista F ja näitä voimia kompensoivista alipaineista p kahden kuivatussylinterin 10, 12, kääntötelan 14, 20 rainan 16 ja viran 18 väliinsä muodostavassa taskussa 20. Kuvion 2 tapauksessa kääntötela voi olla esim. rei'itetty tai uritettu imutela, johon alipaine aikaansaadaan telan päädyyssä olevan akselin kautta. Kääntötelaan voidaan ali- paine aikaansaada myös taskutilaan rajoittuvan kehäsektorin 25 kautta. Kääntötela voi olla pinnaltaan sileä tela tai uratela. Paperiraina 16 kulkee polveilevasti viiran 18 tukemana vuoroin sylinterin 10, 12 vuoroin kääntötelan 14 yli, muodostaen sylinterien ja kääntötelan väliin taskun 20.

30 Viira 18 irtoaa ensimmäisen sylinterin 10 kehältä ns. avautuvassa nipissä 22 ja kulkee kääntötelalle 14 muodosten ensimmäisen sylinterin ja kääntötelan väliin ns. tulevan viirajuoksun 24. Vastaavasti viira kulkee kääntötelalta ns. 35 poistuvana viirajuoksuna 26 kohti toista kuivatussylinteriä 12 ja siirtyy sulkeutuvassa nipissä 28 kulkemaan toisen kuivatussylinterin yli.

Taskun tulopuolelle muodostuu avautuvan kidan 22 ja sulkeutuvan kidan 22' kohdalle taskun ulkopuolelle rainaa viirasta irrottavat voima-piikit F_1 ja F_2 . F_1 on oleellisesti suurempi kuin F_2 . Näiden välillä rainaan vaikuttaa vain 5 pieni irrottava voima F_3 . Kääntötelalla 14 keskipakovoima F_C pyrkii irrottamaan rainan telan kehältä. Taskun menopuolella avautuvassa kidassa 28' ja sulkeutuvassa kidassa 28 muodostuu rainaa kiinni pitäviä voima-piikkejä F_4 ja F_5 .

10 Rainaa irrottavia voimia kompensoimaan on taskun sisään sovitettu puhallus- tai imulaatikko, jotka aikaansaavat rainan toiselle puolelle rainaa irrottavia voimia kompensoivan alipaineen. Avautuvan kidan 22 kohdalle järjestetään tehostetun alipaineen alue Akita, jossa alipaine on p_{kita} , 15 ja muualle taskuun matalamman alipaineen alue Atasku, jossa alipaine on p_{tasku} . Kääntötelaan järjestetään imu, jonka alipaine on p_{tela} .

Taskun tulopuolelle avautuvan kidan kohdalle muodostuvan 20 rainaa irrottavan voiman F_1 muuttuessa eri ajoparametrien mukaan, kuten on esitetty esimerkinomaisesti katkoviivoin, voidaan vastaavasti tehostettua alipainetta p_{kita} säätää arvoon p_{kita}' siten, että se hallitusti kompensoi muuttunutta voimaa F_1' .

25 Kuviossa 3 on esitetty yksi esimerkinomainen ratkaisu halutun alipainetason ylläpitämiseksi kahden kuivatussylinterin 10, 12 välisessä taskussa 20. Kuviossa 3 on käytetty samoja viitenumeroita kuin Kuviossa 2.

30 Kuvion 3 tapauksessa rainan poikki ulottuva puhalluslaatikko 30 on sovitettu taskuun 20 siten, että sen yksi sivu 32 muodostaa tulevan viirajuoksun 24 kanssa suhteellisen kapean raon 34, johon puhalluslaatikolla aikaansaadaan 35 alipaine. Puhalluslaatikon sivun 32 yläosaan on sovitettu ejektoiva puhallussuutin 36, joka työntyy laatikosta 30 kohti viiraa 18 kuitenkaan koskettamatta viiraa. Puhallus-

suutin 36 on sovitettu laatikkoon avautuvan nippin 22 yläpuolelle, eli siten, että suuttimen suutinraosta 38 purkautuu ilmaa pääasiallisesti viiran kulkusuuntaan ja siten, että ilmaa purkautuu kohdassa, joka on viiran 18 ja 5 sylinterin 10 varsinaisen irtoamiskohdan 40 yläpuolella, eli viiran kulkusuuntaan nähdien ennen irtoamiskohtaa. Suuttimesta 36 purkautuva ilma estää viiran mukana kulkevan ilman pääsyn laatikon 30 ja viiran väliseen rakoon 34 ja ejektoi lisäksi pois ilmaa raosta aikaansaaden rakoon 10 alipaineen. Suutin 36 on kiinnitetty laatikkoon jousen 42 avulla, joka painaa suutinta sopivasti kohti viiraa, kuitenkin mahdollistaen suuttimen painautumisen sisään laatikkoon esim. paperimällin kulkissa viiran ja sylinterin välissä suuttimen ohi. Suutin 36 käsittää edullisesti 15 sinänsä tunnetun Coanda pinnan, joka ohjaa suuttimesta ulospurkautuvaan ilmavirtaan.

Puhalluslaatikon 30 toiseen päähän, sen alapäähän, on muodostettu toinen suutin, yksinkertainen rakomainen suutin 20 44, jonka ilmasuihkut on kohdistettu kääntötelan kulkusuuntaa vastaan ja siten estävät ilman kulkeutumisen kääntötelan mukana kohti tämän telan 14 ja viiran 18 välistä sulkeutuvaa nippiä. Suuttimen puhallukset voivat myös ejektoida pois ilmaa laatikon ja viiran välistä raosta. Kääntötelana käytetään monissa kuivatusosissa imutelaa, esim. hakijan Vac-telaa, joka nuolten osoittamalla tavalla imkee ilmaa taskun alueelta.

Puhalluslaatikkoon 30 on lisäksi sovitettu toinen ejektoiva 30 suutin 46 lähelle toisen sylinterin 12 sulkeutuvaa nippiä 28 hieman sulkeutuvan nippin jälkeen, eli kohtaan, jossa viira jo on kiinnittynyt sylinteriin. Tämän toisen suuttimen ilmasuihkut on suunnattu taskusta poispäin pääasiallisesti viiran kulkusuunnan suuntaisiksi. Ilmasuihkut estävät 35 ilman tunkeutumisen alipaineiseen taskuun suuttimen ja viiran välistä raosta. Näin voidaan koko taskussa ylläpitää alipaine.

Puhalluslaatikkoon voidaan lisäksi tarvittaessa sovittaa esim. suuttimen 44 yläpuolelle ns. alaspudotussuutin (ei esitetty), joka puhaltaa ilmasuihkun suoraan kohti rataa ja siten estää rainaa 16 seuraamasta viiraa 18 kääntötelalle

5 14 päänvientivaiheen alussa. Alaspudotussuutin saa rainan kulkemaan kohti sylinterin 10 alapuolella olevaa kaavaria 11, joka ohjaa rainan alaspin esim. koneen alla olevaan pulpperiin tai vastaavaan.

10 Keksinnön mukaisesti on puhalluslaatikkoon pienen matkan päähän ensimmäisestä suuttimesta 36 sovitettu kuristuselin 50, joka jakaa laatikon 30 ja viiran 18 välisen raon 34 kahteen osaan, tehostetun alipaineen omaavaan osaan 34' ja pienemmän alipaineen omaavaan osaan 34''. Kuristuselin on

15 Kuvion 3 esittämässä tapauksessa mekaaninen tiiviste, joka estää tai ainakin vähentää ilman virtausta osasta 34'' osaan 34'. Ejektiosuutin 36 on Kuvion 3 tapauksessa järjestetty poistamaan ilmaa pienestä osasta 34' taskua 20, jolloin tähän pieneen osaan on suhteellisen helppo aikaan-

20 saada suurikin alipaine verrattuna taskun muissa osissa olevaan alipaineeseen. Haluttaessa voidaan kuristuselimenä 50 käyttää toista ejektoivaa suutinta, joka aktiivisesti poistaa ilmaa rainan kulkusuuntaan edesauttaen alipaineen aikaansaamista tehostetun alipaineen alueelle 34'.

25

...: Kuvion 3 esittämässä tapauksessa voidaan siis alipainetta lisätä ja säätää viiran irtoamiskohdassa 40 eristämällä viiran ja laatikon välinen rako tällä alueella muusta pienemmän alipaineen omaavasta alueesta. Joustava tai

30 30 joustavasti laatikkoon kiinnitetty kuristuselin voidaan sovittaa laatikkoon siten, että se työntyy hyvin lähelle viiraa, jopa < 10 mm päähän viirasta, ja siten tehokkaasti erottaa alipaineisen alueen 34' muusta ympäröivästä tilasta. Kun lisäksi suuttimen 36 etäisyys viirasta on pieni < 35 20 mm, jopa < 10 mm, ja siitä tulevat ilmasuihkut riittäviä saadaan moniin ajotarpeisiin riittävä alipaine avautuvan nippin kohdalle ilman muita toimenpiteitä. Muualla taskussa

pidetään alipaine huomattavasti alhaisemmassa näille alueille riittävällä tasolla. Näin vältetään viirataipumaa ja ajettavuus paranee myös tästä syystä.

5 Tehostettu alipaine osassa 34' auttaa irrottamaan rainan sylinterin 10 pinnalta pääasiallisesti viiran irtoamiskohdassa 40 ja kiinnittämään rainan tukevasti viiraan. Pienempi alipaine osassa 34'' riittää jatkossa pitämään sylinteriltä jo irronneen rainan kiinni viirassa kääntötelaan 10 saakka. Kääntötelaan on tyypillisesti järjestetty imu pitämään raina kiinni kääntötelan pinnassa. Imu vaikuttaa myös taskuun. Toinen ejektiosuutin 46 tiivistää laatikon ja toisen kuivatussylinterin välin varmistaen alipaineen taskussa ja sen, että raina ei muodosta pussia sulkeutuvasa 15 sa nipissä 28. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa voidaan taskun muissa osissa, rakoa 34' lukuunottamatta, tyytyä suhteellisen pieneen alipaineeseen, tyypillisesti 200 - 300 Pa alipaineeseen.

20 Kuvion 3 esittämässä ratkaisussa puhalluslaatikko on suhteellisen kapea ja täyttää vain osan taskusta. Kääntötelan ja laatikon väliin jää suhteellisen suuri ilmatila. Haluttaessa voidaan puhalluslaatikkorakennetta muodostaa niin suureksi, että se täyttää lähes koko taskutilan ja että 25 laatikon 30 alaosan ja kääntötelan väliin jää vain pieni ilmarako. Suutin 44 voidaan tällaisessa tapauksessa sovittaa laatikon alareunaan sulkeutuvan nipin eli poistuvan radan 26 puolelle.

30 Laatikkoon 30 voidaan puhallussuuttimille järjestää yhteen puhallusilman tuonti tai jokaiselle suuttimelle erillisesti säädettävä ilman tuonti. Kun suuttimella 36 on oma ilman tuonti voidaan tehostettua alipainetasoa eksinnön mukaisesti erikseen säättää tällä suuttimella. Ilman tuonti 35 voidaan järjestää riippuvaiseksi niistä ajoparametreista, joihin verrattuna alipainetta on tarkoitettu säättää.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa voidaan laatikkoon suuttimen 36 ja kuristuselimen 50 väliin lisäksi muodostaa imu-kanavaan 52 yhdistetty imuaukko 54, kuten koko rainan poikki ulottuva rako, jolla voidaan tarvittaessa poistaa 5 lisää ilmaa tehostetun alipaineen alueelta raosta 34'.

Imuaukon eteen on edullisesti sovitettu verkko tms., joka estää paperisilpun tai muun roskan joutumisen imukanavaan. Imukanava voidaan muodostaa siten, että se ratakatkon 10 sattuessa on yhdistettäväissä puhaltimeen ilman puhaltamiseksi rakoon 34' raon puhdistamista varten.

Imunkäytön mahdollistaa puhallussuutin 36, joka estää tukikudosta ja rainaa imetymästä liian lähelle laatikoa. 15 Puhallukset estävät tukikudosta joutumasta kosketukseen laatikon rakenteiden kanssa.

Alipainetasoa voidaan tehostetun alipaineen alueella keksinnön mukaisessa ratkaisussa säätää edellä esitetyn lisäksi 20 tai vaihtoehtoisesti monella eri tavalla. Alipainetasoa voidaan esim. säätää säätämällä ilman poistoa imuaukon 54 kautta. Tällöin voidaan haluttaessa ejektiosuuttimista puhallettavat ilmavirrat jopa pitää vakioina. Alipainetasoa voidaan toisaalta myös säätää säätämällä suuttimen 36 25 Coanda pinnan ja/tai kuristuselimen 50 etäisyyttä radasta 24, tai esim. säätämällä ejektiosuutimesta 36 puhallettavaa ilmamääräää.

Kuviossa 4 on keksinnön mukaista ratkaisua sovellettu 30 kaksiviravienillä varustetussa kuivatusosassa. Kuivatusosan ylempi viira 18 kulkee polveilevasti ensimmäiseltä kuivattussylinteriltä 10 toiselle 12 viiran käントtelan 14 kautta. Näin muodostuu sylinterien väliin viiran ja käントtelan rajaama tasku 20. Taskuun on sovitettu pääosiltaan 35 Kuviossa 3 esitetyn kaltainen puhalluslaatikko 30, jossa ejektiosuutin 36 ja kuristin 50 rajaavat tehostetun alipainealueen 34' viiran irtoamiskohaan. Puhalluslaatikkoon

on myös sovitettu toinen puhallussuutin 46 estämään vuotoilman virtaamisen taskutilaan.

Kuvion 4 esittämään kuivatusosaan voidaan vastaavanlaista 5 keksinnön mukaista puhalluslaatikkoa käyttää alemman viirajuoksen alueella irrottamaan raina 16 alemasta kuivatussylingeristä 10' seuraamaan pienen matkaa alempaa viiraa 18'.

Kuviossa 5 on esitetty Kuvion 3 variaatio. Kuviossa 5 on 10 tällöin soveltuvin osin käytetty samoja viitenumeroita kuin Kuviossa 3. Kuvion 5 laatikon 30 alaosa on levennetty kattamaan suuri osa kääntötelan 14 kehästä. Kääntötelan kehän ja laatikon alapinnan välinen rako 31 on näin ollen pieni. Ilman kulkeutuminen kääntötelan mukana raon 31 läpi 15 viiran tulopuolelle rakoon 34 estetään Kuvion 5 tapauksessa raon 31 alkuun sovitettulla tiivistelistalla 33 tai vastavalla. Tällöin ei laatikossa ole Kuvion 3 mukaista ilman puhallusta 44 kääntötelan 14 ja viirajuoksen 24 välisessä sulkeutuvassa nipissä. Kuvion 5 tapauksessa ei liioin 20 tarvita ejektoivaa suutinta laatikon 30 ja toisen sylinterin 12 välillä. Poistuvan viirajuoksen 26 ja laatikon 30 välinen rako 37 voidaan tehdä ylöspäin laajentuvaksi, jolloin rakoon tuleva ilma helposti poistuu siitä. Kuvion 5 tapauksessa tela 14 on imutela, joka imkee ilmaa raoista 25 34, 31 ja 37.

Kuviossa 6 on esitetty Kuvion 3 ja 5 variaatio, jossa puhalluslaatikko 30 kattaa suuren osan taskusta 20. Laatikon ensimmäinen puoli muodostaa tehostetun alipainealueen 30 34' ensimmäisen kuivatussylingerin 10 ja viiran väliseen irtoamiskohtaan. Puhalluslaatikossa on erillinen imulaatikko-osa 30'', jonka imu on kohdistettu tehostettuun ali- painealueeseen.

35 Lisäksi laatikon 30 toinen puoli ulottuu hyvin lähelle toisen kuivatussylingerin 12 ja viiran välistä yhtymiskohtaa. Laatikon seinämän ja poistuvan viirajuoksen 26 väliin

jää vain kapea rako, joka rajoittaa ilman virtaamista taskun ulkopuolelta taskun sisään. Näin pystytään taskussa ylläpitämään haluttu alipaine.

5 Kuviossa 7 on myös esitetty Kuvion 3 variaatio. Kuviossa 7 on soveltuvin osin käytetty samoja viitenumeroita kuin aikaisemmissa kuvioissa. Kuvion 7 puhalluslaatikko 30 on Kuvion 3 laatikkoa pienempi eikä ulotu toiseen kuivatussylinteriin 12 saakka. Tällaista laatikkoa voidaan käyttää 10 jos kääntötelan 14 ja toisen kuivatussylinterin välisellä viirajuoksulla 26 ei tarvitse laatikolla aikaansaada alipainetta. Laatikon 30 suuttimet 36 ja 44 on yhdistetty eri puhalluskammioihin 30'a ja 30'b ja ne voivat olla erikseen säädettävissä. Joustava kuristuselin 50 jakaa alipainealueen kahteen osaan 34', 34'', joissa voidaan ylläpitää erisuuri alipainetaso.

Kuviossa 8 on esitetty vielä yksi Kuvion 3 variaatio. Kuviossa 8 on soveltuvin osin käytetty samoja viitenumeroita kuin aikaisemmissa kuvioissa. Kuviossa 8 on taskutilaan 20 sovitettu pääasiallisesti koko taskun kokoinen imulaatikko 60. Imulaatikon ja viirajuoksujen väliin muodostuu kapeat raot 62, 62'. Imulaatikon alaosa 64, jossa on aukkoja 66, on kaareva myötäillen kääntötelan 14 muotoa siten, 25 etä imulaatikon ja telan väliin jää kapea tila 68. Tilan reunat viirajuoksujen kohdalla on tiivistetty mekaanisin elimin 70, 70'. Kääntötelan pinta on avoin, esim. rei'itetty, jolloin imulaatikolla voidaan aikaansaada alipaine kääntötelaan. Kääntötela imee ilmaa viirajuoksujen ja 30 imulaatikon välisistä raoista 62, 62' muodostaen rakoihin rainan kulun kannalta tarvittavan alipaineen.

Tulopuolen raon 62 yläosaan on muodostettu tehostetun alipaineen alue, eristämällä ylin osa 63 raosta tiivis- 35 tyselimillä 72, 72' ja yhdistämällä tämä raon ylin osa imuaukkoon 74, joka poistokanavan 76 kautta on yhdistetty erillisesti säädettävään poistopuhaltimeen 75. Säätämällä

raosta 63 poistettua ilmavirtaa voidaan tälle viiran irtoamiskohdan alueelle aikaansaada kulloinkin optimaalinen tehostettu alipainetaso, joka hallitusti ohjaa rainan kuivatussylinteriltä kääntötelalle.

5

Imulaatikkoon voidaan tietenkin ajatella liitettävän Kuvion 3 esittämä puhallussuutin ejektoimaan pois ilmaa raosta 62.

Kuviossa 9 on esitetty vielä yksi Kuvion 3 variaatio.

10 Kuviossa 9 on useampiosainen laatikko 30, jossa on kaksi ylipaineista laatikko-osaa 30'a, 30'b ja yksi alipaineinen laatikko-osa 30'', sovitettu pääasiallisesti ensimmäisen kuivatussylinterin 10 ja viiran 18 irtoamiskohdan 40 ja toisen kuivatussylinterin 12 ja viiran yhtymiskohdan 40' 15 väliin, välimatkan päähän kääntötelasta 14. Laatikko täytää pääasiallisesti vain taskun yläosan. Alipaine aikaansaadaan taskuun 20 telan 14 imuvaikutuksen lisäksi puhalluslaatikkoon sovitetuilla ejektiosuuttimilla 36, 46, jotka poistavat ilmaa taskusta tai ainakin estävät ilman tulon 20 taskuun.

Tehostetun alipaineen alueelle 34' aikaansaadaan tehostettu alipaine ejektiosuuttimella 50, joka on sovitettu puhalluslaatikon alempaan osaan 30'b lähelle viiraa rainan kul-

25 kusuunnassa pienen välimatkan päähän viiran irtoamiskohdasta 40. Ilmaa ejektoidaan viiran ja laatikon välisestä raosta 34' taskun alaosaan. Ejektiosuuttimella raosta 34' poistettu ilmamäärä on pieni eikä vaikuta laatikon alapuolella olevan taskun alipainetasoon merkittävästi. Tehoste- 30 tun alipaineen alueelta 34' voidaan siten poistaa ilmaa ejektoimalla kahteen suuntaan. Lisäksi tai vaihtoehtoisesti voidaan ilmaa poistaa imulaatikko-osaan 30'' muodostetun imuaukon 54 ja säätöläpällä varustetun poistokanavan 52 kautta. Mikäli halutaan poistaa ilmaa pelkästään imun 35 avulla voidaan ejektiosuuttimet korvata tiivisteillä.

Kuviossa 9 on lisäksi esitetty säätöläpällä 80', 82' varus-

tutut kanavat 80, 82, joiden kautta ilmaa puhalletaan puhaltimella 84 puhalluslaatikko-osiin 30'a ja 30'b, jotka ovat yhteydessä tehostetun alipainealueen rajoilla oleviin ejektiosuuttimiin 36 ja 50. Kuviossa 9 esitetyillä säätölä-5 pillä 52', 80' ja 82' voidaan tehostetun alipainealueen alipainetta säättää keksinnön mukaisesti halutun suuruiseksi vallitsevaan ajotilanteeseen nähden.

Kuviossa 10 on vielä lopuksi esitetty yksi Kuvion 3 variaatio. Kuvion 10 puhalluslaatikkoon on tehostetun alipainealueen 34' alareunaan sovitettu ejektiosuutin 50, joka poistaa ilmaa alueelta 34'. Alueelta 34' poistettu ilma johdetaan laatikon 30 alaosaan sovitettun kanavan 86 avulla laatikon 30 ja toisen kuivattussylinterin 12 välisen raon 15 kautta pois taskusta 20. Kanavan 86 sisääntuloaukko 88 avautuu kohti tehostetulta alipainealueelta poistuvaa ilmavirtaa. Kanava 86 on lisäksi muotoiltu siten alaspäin kaarevaksi, että se ulottuu lähes kääntötelan 14 pintaan saakka, jolloin kanavan 86 ja telan 14 väliin muodostuu 20 kapea tila 90, joka rajoittaa ilman virtausta kääntötelan kulkusuunnassa taskun poistopuolelta 20'' sen tulopuolelle 20'.

Kuviossa 11 on taulukko, jossa on esimerkinomaisesti esitetty esimerkkikoneelle eri koneen nopeuksilla ne alipaineen raja-arvot, jotka mahdollistavat hyvän ajettavuuden. Käyrä a esittää tapausta, jossa ajo-olosuhteet ovat hyvät ja jossa tarvitaan suhteellisen pieni vakioalipaine hyvän ajettavuuden aikaansaamiseksi. Käyrä b esittää tapausta, 25 jossa ajo-olosuhteet ovat huonot, mutta jossa suhteellisen suurella alipaineella kuitenkin pystytään aikaansaamaan hyvä ajettavuus. Käyrä b' esittää tapausta, jossa jotkut ajo-olosuhteet ovat hyvät toiset huonot, ja jossa sopivasti korotetulla alipaineella päästään huonoista olosuhteista 30 huolimatta hyvään ajettavuuteen. Jos ajo-olosuhteet ovat erittäin huonot voidaan joissakin tapauksissa, eli riippuen 35 siitä mitkä ajo-olosuhteet ovat huonot, alipainetta korot-

tamalla käyrän b alapuolellekin vielä saavuttaa hyvä ajettavuus, mutta ei kaikissa tapauksissa. Usein ajo-olosuhteet ovat sellaiset, että alipaine olisi säädetettävä johonkin käyrien a ja b välille.

5

Alipainetta säädetään tehostetun alipaineen alueella säätöelimillä mittaamalla tai muuten määrittämällä saadun muuttuvan parametrin, kuten nopeuden, kuiva-aineepitoisuuden, vетоerоn tai rainan jännityksen mukaan. Mittaustieto säätö-10 tarpeen huomaamiseksi ja oikean säättötason asettamiseksi voidaan saada säätölaitteille esim. prosessitiedoista. Toisaalta säättötarve voidaan huomata silmämääräisestikin. Rainan jännityksen pienentyminen voidaan usein esim. todeta silmämääräisesti.

15

Keksinnön mukaisesti voidaan alipainetasoja esim. säättää siten, että puristimelle saadaan haluttu vетоero, esim. 3 %, jolloin paperin ominaisuudet saadaan optimoitua jatkokäyttötarpeen mukaan.

20

Keksintöä ei ole tarkoitus rajoittaa edellä esimerkinomaisesti esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä on tarkoitus voida laajasti soveltaa jäljempänä esitettyjen patenttivaatimusten määrittelemässä puitteissa. Keksintöä ei siten ole tarkoitus rajoittaa koskemaan ajettavuuden parantamista vain kuivatusosassa. Keksintöä voidaan soveltaa myös muissa kohteissa, kuten radan viennissä puristimelta kuivatusosaan.

30 Tehostettu alipainealue voi ulottua radan poikki tai vain osalle rataa sen poikittaisuunnassa. Tehostettu alipainealue voidaan esim. järjestää vain radan reuna-alueille tai vain päävientialueelle hoitopuolella. Tehostetun alipainealueen alipainetta voidaan sen lisäksi, että sitä säädetään ajo-olosuhteiden mukaan, säättää eri tavalla eri kohdissa rataa radan poikittaisessa suunnassa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperikoneen tai muun vastaavan, kuten kartonki- tai jälkikäsittelykoneen, kuivatusosassa tai vastaavassa, jossa menetelmässä

- raina kuljetetaan tukikudoksen, kuten viiran tai huovan, tukemana sylinterin, kuten kuivatussylinterin, telan tai vastaavan, yli sylinterin ja tukikudoksen väliissä,
- raina johdetaan sylinterin ja tukikudoksen välistä avautuvasta kidasta tukikudoksen tukemana kohti telaa, kuten imutelaa, kääntötelaa, viiran johtotelaa, toista sylinteriä tai muuta vastaavaa, ja
- rainan kulkua avautuvasta kidasta kohti mainittua telaa tuetaan tukikudoksen rainasta poispäin olevalle puolelle aikaansaadulla alipaineella, joka alipaine ns. tehostetun alipaineen alueella eli lähellä tukikudoksen ja sylinterin välistä irtoamiskohhtaa on suurempi kuin alipaine ns. matalamman alipaineen alueella eli välimatkan päässä tästä irtoamiskohdasta,

20 tunnettu siitä, että alipainetta Pkita säädetään mainitulla tehostetun alipaineen alueella yhden tai useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan muutettavissa olevan tai ajon aikana muuttuvan parametrin, kuten

- 25 - rainan nopeuden,
- rainan kuiva-aineepitoisuuden,
- käytetyn massakoostumuksen,
- tuotettavan paperi- tai kartonkilajin,
- rainan neliöpainon,

30 - rainan ominaisuuden, kuten huokoisuuden,

- rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen,
- sylinterin lämpötilan, ja/tai
- ajotilanteen, kuten ratakatkon, pääniennin tai normaalialjon

35 mukaan siten, että ajettavuus sylinterin ja telan välillä pysyy haluttuna.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

- alipaine pkitä tehostetun alipaineen alueella on > 500 Pa, yleisimmin ≥ 1000 Pa, tyypillisesti kuitenkin ≤ 20000

5 Pa, edullisesti jopa < 10000 Pa, ja että

- alipaine pviira matalamman alipaineen alueella on 10 - 700 Pa, edullisesti 100 - 500 Pa, tyypillisimmin 200 - 300 Pa.

10 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatusosassa, jossa raina johdetaan sylinteriltä rainan kulkua käänträälle telalle, alipaine pkitä tehostetun alipaineen alueella on suurempi kuin alipaine ptelä joka vallitsee rainan kulkua käänträvän telan pinnalla.

15

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että alipainetta pkitä säädetään tehostetun alipaineen alueella siten, että puristimelle saadaan haluttu vетоero paperin ominaisuuksien optimoimiseksi.

20

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tehostetun alipaineen alue ulottuu tukikudoksen ja kuivatussylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 140 mm, tyypillisesti 80 mm 25 avautuvan kidan suuntaan eli rainan kulkusuuntaan.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tehostetun alipaineen alue ulottuu tukikudoksen ja kuivatussylinterin välisestä irtoamiskohdasta korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 100 mm, tyypillisesti 70 mm 30 rainan kulkusuuntaa vastaan.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan avautuvan kidan kohdalle 35 muodostetulla korkeammalla alipaineella pkitä kuivatusosassa rainan kuiva-aineepitoisuuden ollessa $\leq 65\%$.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan tehostetun alipaineen alueella sitä suuremmalla alipaineella mitä matalampi on rainan kuiva-aineepitoisuus.

5

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan tehostetun alipaineen alueella sitä suuremmalla alipaineella mitä alhaisempi on rainan lujuus.

10

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan tehostetun alipaineen alueella sitä suuremmalla alipaineella mitä vähemmän kemiallista massaa kuivatettava raina sisältää.

15

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan kuivatusosassa pääasiallisesti jokaisen kuivatussylinterin avautuvan kidan kohdalle muodostetulla korkeammalla alipaineella ptkita sellaisen 20 kuivatusosan alussa, jossa käytetään täysleveää päänienvienniä.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tehostetun alipaineen alueella käytetään täysleveän päänienviennin aikana korkeampaa alipainetta kuin 25 normaalialajon tai ratakatkon aikana.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että rainan kulkua tuetaan pääasiallisesti jokaisen 30 kuivatussylinterin avautuvan kidan kohdalle muodostetulla korkeammalla alipaineella sellaisessa kuivatusosassa, jossa kuivatetaan heikosta massasta muodostettua rainaa.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatusosassa, jossa on tukikudoksen rainasta poispäin olevalle puolelle avautuvan kidan kohdalle sovitettu puhalluslaatikko muodostamaan tukikudoksen ja puhal-

luslaatikon väliin mainittu tehostetun alipaineen alue,
- ilmaa ejektoidaan pois tehostetun alipaineen alueelta
puhalluslaatikkoon tehostetun alipaineen alueen tulopuolen
kohdalle sovitettulla yhdellä tai useammalla ejektiosuutti-
5 mella, ja että

- ilmaa estetään virtaamasta tehostetun alipaineen alueelle
puhalluslaatikkoon tehostetun alueen menopuolen kohdalle
sovitettulla kuristuselimiellä.

10 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tunnettu
siitä, että ilmaa imetään tehostetun alipaineen alueelta
lisäksi puhalluslaatikkoon tehostetun alipaineen alueelle
sovitetuilla imua aikaansaavilla elimillä.

15 16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu
siitä, että kuivatusosassa, jossa on tukikudoksen rainasta
poispäin olevalle puolelle avautuvan kidan kohdalle sovi-
tettu imulaatikko muodostamaan tukikudoksen ja puhalluslaa-
tikon väliin mainittu tehostetun alipaineen alue,
20 - ilmaa imetään pois tehostetun alipaineen alueelta imulaa-
tikkoon tehostetun alipaineen alueelle sovitetuilla elimill-
lä, ja että
- ilmaa estetään virtaamasta tehostetun alipaineen alueelle
imulaatikko tehostetun alueen meno- ja/tai tulopuolen
25 kohdalle sovitetuilla kuristuselimiillä ja/tai ejektiosuut-
timilla.

17. Laite paperikoneen tai muun vastaavan, kuten kartonki-
tai jälkikäsittelykoneen, kuivatusosassa, jossa on ainakin
30 yksi sylinteri, kuten kuivatussylynteri, tela tai vastaava,
tukikudos, kuten viira tai huopa, rainan tukemiseksi ja
ainakin yksi tela, kuten imutela, kääntötela, viiran johto-
tela, toinen sylinteri tai muu vastaava, rainan kulun
kääntämiseksi, sekä
35 - elimet rainan kuljettamiseksi tukikudoksen tukemana
mainitun sylinterin yli, sylinterin ja tukikudoksen välis-
sä,

- elimet rainan johtamiseksi mainitun sylinterin ja tukikudoksen välistä avautuvasta kidasta tukikudoksen tukemana kohti mainittua telaa, ja
- elimet rainan kulkua tukevan alipaineen aikaansaamiseksi
- 5 rainasta poispäin olevalle puolelle tukikudosta, rainan kulkissa avautuvasta kidasta kohti mainittua telaa, jotka elimet aikaansaavat
 - tehostetun alipaineen alueella, joka kattaa tukikudoksen ja sylinterin välisen irtoamiskohdan ja
 - 10 - matalamman alipaineen alueella, joka on välimatkan päässä tästä irtoamiskohdasta,
tunnettu siitä, että
laite lisäksi käsittää säätöelimet alipaineen ptkita säätämiseksi mainitulla tehostetun alipaineen alueella yhden tai useamman rainan ajettavuuteen vaikuttavan muutettavissa olevan tai ajon aikana muuttuvan parametrin, kuten
 - rainan nopeuden,
 - rainan kuiva-aineepitoisuuden,
 - 20 - käytetyn massakoostumuksen,
 - tuotettavan paperi- tai kartonkilajin,
 - rainan neliöpainon,
 - rainan ominaisuuden, kuten huokoisuuden,
 - rainassa vallitsevan vedon tai rainan jännityksen,
 - 25 - sylinterin lämpötilan, ja/tai
 - ajotilanteen, kuten ratakatkon, pääniennin tai normaalialajon
- 30 mukaan siten, että ajettavuus sylinterin ja telan välillä pysyy haluttuna.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettu siitä, että elimet rainan kulkua tukevan alipaineen aikaansaamiseksi käsittävät puhalluslaatikon,

- 35 - johon on korkeamman alipaineen alueen tulorajan kohdalle, eli alueen rainan kulkusuuntaan nähden tulopuolen rajan kohdalle, sovitettu ejektiosuutin ejektoimaan pois ilmaa

puhalluslaatikon ja tukikudoksen välistä, ja
- johon on korkeamman alipaineen alueen menorajan kohdalle,
eli alueen rainan kulkusuuntaan nähden menopuolen rajan
kohdalle, sovitettu kuristuselin estämään ilman virtauksen
5 korkeamman alipaineen alueelle.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen laite, tunnettua siitä,
että puhalluslaatikkoon on lisäksi mainitun ejektiosuutti-
men ja kuristuselimen välin sovitettu elimet korkeamman
10 alipaineen alueen yhdistämiseksi alipaineen aikaansaaviin
elimiin.

20. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettua siitä,
että elimet rainan kulkua tukevan alipaineen aikaansaami-
15 seksä käsittävät imulaatikon,
- joka on korkeamman alipaineen alueella yhdistetty elimiin
alipaineen aikaansaamiseksi imulaatikon ja tukikudoksen
välillä, ja
- johon on korkeamman alipaineen alueen tulo- ja menorajan
20 kohdalle, eli alueen rainan kulkusuuntaan nähden tulo- ja
menopuolen rajan kohdalle sovitettu tiivisteet, estämään
ilman virtauksen korkeamman alipaineen alueelle.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen laite, tunnettua siitä,
25 että korkeamman alipainealueen tulorajan kohdalle sovitut
tiivisteet käsittävät ejektiosuuttimia, jotka ejektoivat
pois ilmaa korkeamman alipaineen alueelta.

22. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettua siitä,
30 että korkeamman alipainealueen alipaine on > 500 Pa, edulli-
sesti ≥ 1000 Pa, kuitenkin ≤ 20000 Pa, edullisesti < 10000 Pa.

23. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettua siitä,
35 että korkeamman alipaineen alue on muodostettu alueelle,
joka ulottuu tukikudoksen ja kuivatussylinterin välistä
irtoamiskohdasta

- korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 140 mm, tyypillisesti 80 mm rainan kulkusuuntaan ja
- korkeintaan 300 mm, edullisesti 40 - 100 mm, tyypillisesti 70 mm, rainan kulkusuuntaa vastaan.

5

24. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettua siitä, että säätöelimet käsittävät elimet alipaineen säättämiseksi tehostun alipaineen alueella mittaamalla tai muuten määrittämällä saadun nopeuden mukaan.

10

25. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettua siitä, että säätöelimet käsittävät elimet alipaineen säättämiseksi tehostun alipaineen alueella mittaamalla tai muuten määrittämällä saadun kuiva-aineepitoisuuden mukaan.

15

26. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettua siitä, että säätöelimet käsittävät elimet alipaineen säättämiseksi tehostun alipaineen alueella mittaamalla tai muuten määrittämällä, kuten silmämääräisesti määrittämällä, saadun 20 vетоerон tai rainan jännityksen mukaan.

27. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, tunnettua siitä, että laite on sovitettu yksiviiravienillä tai kaksiviiravienillä varustetun paperikoneen kuivatusosaan.

Patentkrav

1. Förfarande i en pappersmaskins eller motsvarandes, såsom kartongs- eller efterbehandlingsmaskins, torkparti
5 eller motsvarande, i vilket förfarande
 - banan leds, stödd av ett stödband, såsom vira eller filt, över en cylinder, såsom torkcylinder, vals eller motsvarande, mellan cylindern och stödbandet,
 - banan förs från det nyp, som öppnar sig mellan cylindern
10 och stödbandet, stödd av stödbandet till en vals, såsom sugvals, vändvals, viraledvals, annan cylinder eller annat motsvarande, och
 - banans gång från det öppnande nypet till den nämnda vals
15 stöds med ett undertryck anordnat på stödbandets från banan sett motsatta sida, vilket undertryck inom ett s.k. intensifierat undertrycksområde, det vill säga i närheten av den lösgörningspunkt vid vilket stödbandet lösgör sig från cylindern, är större än undertrycket inom ett s.k. lägre undertrycksområde, det vill säga på ett avstånd från
20 denna lösgörningspunkt,
- kännetecknat därav, att
undertrycket p_{nyp} regleras inom nämnda intensifierade undertrycksområde enligt en eller flera på banans körbarhet verkande parametrar, som kan ändras eller som
25 förändras under körningen, såsom
 - banhastighet
 - banans torrhalt
 - den använda massasammansättningen
 - den producerade pappers- eller kartongkvaliteten
- banans ytvikt
30 - någon av banans egenskaper, såsom porositet
- drag eller spänning i banan
- cylinderns temperatur, och/eller
- den aktuella körsituationen, såsom banbrott,
35 spetsdragning eller normalkörning,
- så att körbarheten mellan cylindern och valsen hålls

önskad.

2. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att
 - undertrycket p_{nyp} inom det intensifierade undertrycksområdet är > 500 Pa, vanligast ≥ 1000 Pa, dock typiskt ≤ 20000 Pa, fördelaktigt till och med < 10000 Pa, och att
 - undertrycket p_{vir} inom det lägre undertrycksområdet är 10 - 700 Pa, fördelaktigt 100 - 500 Pa, typiskt 200 - 300 Pa.
- 10 3. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att i ett torkparti, där banan leds från en cylinder till en vals, som ändrar banans gångriktning, undertrycket p_{nyp} inom det intensifierade undertrycksområdet är större än undertrycket p_{vals} , som råder på ytan av den vals, som ändrar banans gångriktning.
4. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att undertrycket p_{nyp} regleras inom det intensifierade undertrycksområdet så, att en önskad dragskillnad för 20 optimering av papprets egenskaper uppnås i presspartiet.
5. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att det intensifierade undertrycksområdet sträcker sig högst 300 mm, fördelaktigt 40 - 140 mm, typiskt 80 mm från den lösgörningspunkt vid vilken stödbandet lösgör sig från torkcylindern i det öppnande nypets riktning, det vill säga i banans löpriktning.
- 30 6. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att det intensifierade undertrycksområdet sträcker sig högst 300 mm, fördelaktigt 40 - 100 mm, typiskt 70 mm från den lösgörningspunkt vid vilken stödbandet lösgör sig från torkcylindern mot banans löpriktning.
- 35 7. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att banans gång stöds i torkpartiet med ett högre undertryck.

p_{nyp} anordnat vid det öppnande nypet när banans torrhalt är $\leq 65\%$.

8. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att
5 banans gång stöds inom det intensifierade undertrycks-
området med ett desto större undertryck ju lägre banans
torrhalt är.
9. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att
10 banans gång stöds inom det intensifierade undertrycksområdet med
ett desto större undertryck ju lägre banans hållfasthet
är.
10. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att
15 banans gång stöds inom det intensifierade undertrycks-
området med ett desto större undertryck ju mindre kemisk
massa den bana som skall torkas, innehåller.
11. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att
20 banans gång inom torkpartiet stöds huvudsakligen med ett
högre undertryck p_{nyp} anordnat vid varje torkcylinders
öppnande nyp i början av ett sådant torkparti, i vilket
helbred spetsdragning används.
- 25 12. Förfarande enligt krav 11, kännetecknat därav, att
inom det intensifierade undertrycksområdet används vid
helbred spetsdragning ett högre undertryck än vid
normalkörning eller banbrott.
- 30 13. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att
banans gång stöds huvudsakligen med ett högre undertryck
anordnat vid varje torkcylinders öppnande nyp i början av
ett sådant torkparti, i vilket bana bestående av svag
massa torkas.
- 35 14. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att i
ett torkparti, i vilket en blåslåda är anordnat vid ett

Öppnande nyp på stödbandets från banan sett motsatta sida, för att åstadkomma det nämnda intensifierade undertrycksområdet mellan stödbandet och blåslådan,

- luft ejekteras från det intensifierade undertrycksområdet med ett eller flera ejektormunstycken anordnade i blåslådan vid inloppet till det intensifierade undertrycksområdet,
- luft förhindras att flöda till det intensifierade undertrycksområdet med ett stryporgan anordnat i blåslådan
- 10 vid utloppet från det intensifierade området.

15. Förfarande enligt krav 14, kännetecknat därav, att luft sugs från det intensifierade undertrycksområdet ytterligare till suglådan medelst sugproducerande organ 15 anordnade i det intensifierade undertrycksområdet.

16. Förfarande enligt krav 1, kännetecknat därav, att i ett torkparti, i vilket en suglåda är anordnad vid det öppnande nyp på stödbandets från banan sett motsatta sida, 20 för att åstadkomma det nämnda intensifierade undertrycksområdet mellan stödbandet och blåslådan,

- luft sugs från det intensifierade undertrycksområdet till suglådan med organ som är anordnade i det intensifierade undertrycksområdet, och att
- 25 - luft förhindras att flöda till det intensifierade undertrycksområdet med stryporgan och/eller ejektormunstycken anordnade i blåslådan vid inloppet eller utloppet av det intensifierade området.

30 17. Anordning i en pappersmaskins eller motsvarandes, såsom kartong- eller efterbehandlingsmaskins, torkparti, vilket omfattar minst en cylinder, såsom torkcylinder, vals eller motsvarande, ett stödband, såsom vira eller filt, för stödande av banan och minst en vals, såsom 35 sugvals, vändvals, viraledvals, en annan cylinder eller motsvarande, för vändning av banan, samt

- organ, för ledning av banan, stödd av ett stödband, över nämnd cylinder, mellan cylindern och stödbandet,

- organ, för ledning av banan från det nyp, som öppnar sig mellan cylindern och stödbandet, stödd av stödbandet mot

5 nämnd vals, och

- organ, för bildning av ett banan stödande undertryck, på stödbandets från banan sett motsatta sida, då banan löper från det öppnande nypet till nämnd vals, vilka organ åstadkommer

10 - ett intensifierat undertryck inom det område, som omfattar lösgörningspunkten vid vilken stödbandet lösgör sig från cylindern,

- ett lägre undertryck inom ett område på ett avstånd ifrån denna lösgörningspunkt,

15 kännetecknad därav, att

anordningen vidare omfattar regleringsorgan för reglering av undertrycket p_{nyp} inom nämnda intensifierade undertrycksområde enligt en eller flera på banans körbarhet verkande parametrar, som kan ändras eller som förändras

20 under körningen, såsom

- banhastighet

- banans torrhalt

- den använda massasammansättningen

- den producerade pappers- eller kartongkvaliteten

25 - banans ytvikt

- någon av banans egenskaper, såsom porositet

- drag eller spänning i banan

- cylinderns temperatur, och/eller

- den aktuella körsituationen, såsom banbrott, spetsdragning eller normalkörning,

30 så att körbarheten mellan cylindern och valsens hålls önskad.

18. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att de

35 organ, med vilka det undertryck som stöder banans gång,

åstadkommes, omfattar en blåslåda,

- i vilken anordnats ett ejektormunstycke vid gränsen för inloppet till det högre undertrycksområdet, det vill säga vid gränsen till områdets inlopp sett i banans lopriktning, för att ejektera bort luft mellan blåslådan och stödbandet, och
- i vilken anordnats ett stryporgan vid gränsen för utloppet från det högre undertrycksområdet, det vill säga vid gränsen för områdets utlopp sett i banans lopriktning, för att förhindra luftflödet till det område med högre undertryck.

19. Anordning enligt krav 18, kännetecknad därav, att i blåslådan ytterligare anordnats organ mellan nämnda ejektormunstycke och stryporgan för att förena det högre undertrycksområdet till de organ som åstadkommer undertrycket.

20. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att organ, med vilka det undertryck som stöder banans gång, åstadkommes, omfattar en suglåda

- vilken är förenad till organ i det högre undertrycksområdet för att åstadkomma ett undertryck mellan suglådan och stödbandet, och
- till vilken anordnats tätningar vid gränserna för inlopp och utlopp till det område med högre undertryck, det vill säga vid gränsen av områdets inlopp och utlopp sett i banans lopriktning, för att förhindra luftflöde till området med högre undertryck.

30

21. Anordning enligt krav 20, kännetecknad därav, att tätningar anordnade vid gränsen för inloppet till det högre undertrycksområdet, omfattar ejektormunstycken, som ejekterar luft från det högre undertrycksområdet.

35

22. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att

undertrycket i det intensifierade undertrycksområdet är > 500 Pa, fördelaktigt \geq 1000 Pa, dock \leq 20000 Pa, fördelaktigt $<$ 10000 Pa.

5 23. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att det högre undertrycksområdet har anordnats på ett område, som sträcker sig från lösgörningspunkten vid vilken stödbandet lösgör sig från torkcylindern

- högst 300 mm, fördelaktigt 40 - 140 mm, typiskt 80 mm i 10 banans löpriktning och
- högst 300 mm, fördelaktigt 40 - 100 mm, typiskt 70 mm mot banas löpriktning.

15 24. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att regleringsorganen omfattar organ för reglering av undertryck i det intensifierade undertrycksområdet enligt hastigheten, som mäts eller bestämts på något annat sätt.

20 25. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att regleringsorganen omfattar organ för reglering av undertryck i det intensifierade undertrycksområdet enligt torrhalten, som mäts eller bestämts på något annat sätt.

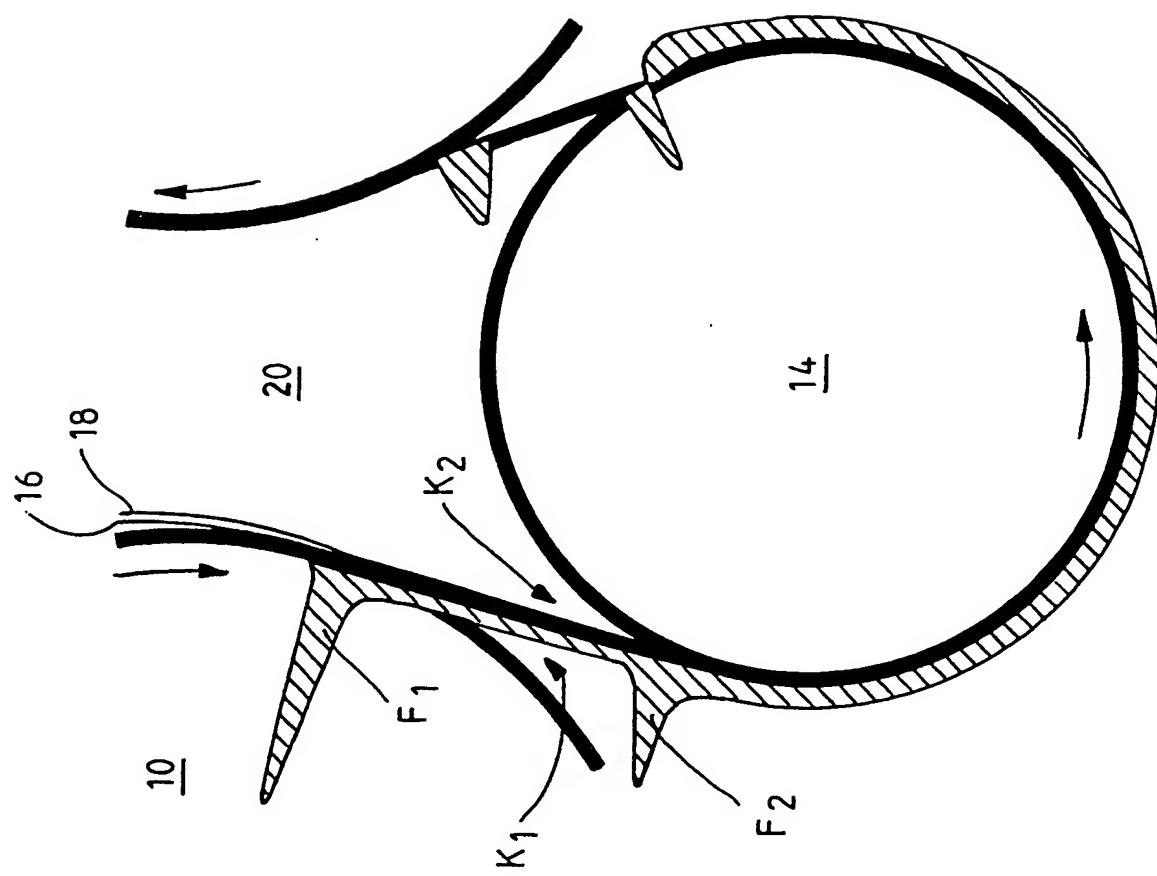
25 26. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att regleringsorganen omfattar organ för reglering av undertryck i det intensifierade undertrycksområdet enligt dragskillnaden eller spänningen i banan, vilken mäts eller bestämts på något annat sätt, såsom genom visuell bestämning.

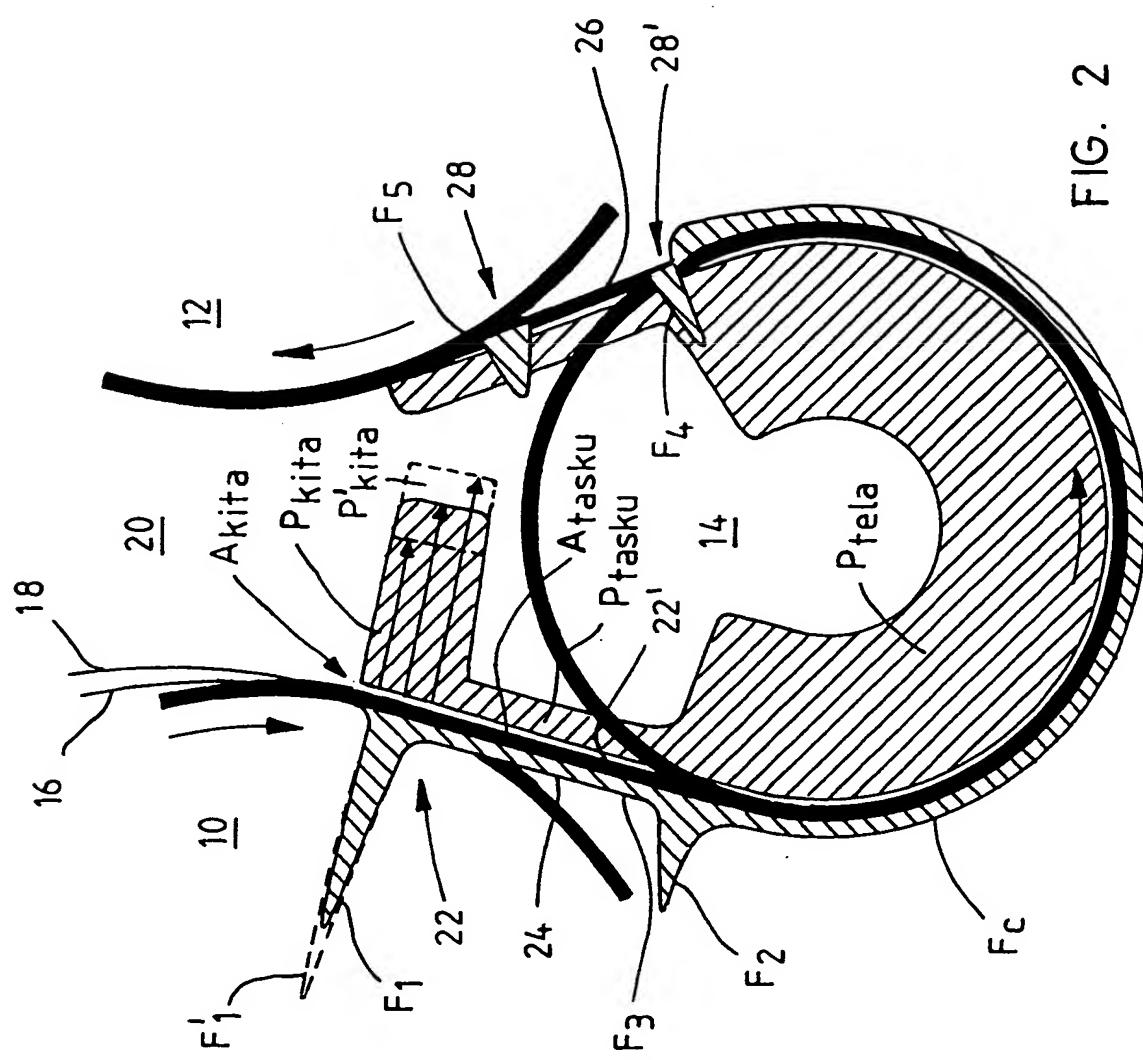
30

27. Anordning enligt krav 17, kännetecknad därav, att anordningen anordnats i pappersmaskins torkparti, som är utrustad med enkel viraföring eller dubbel viraföring.

106568

FIG. 1





106568

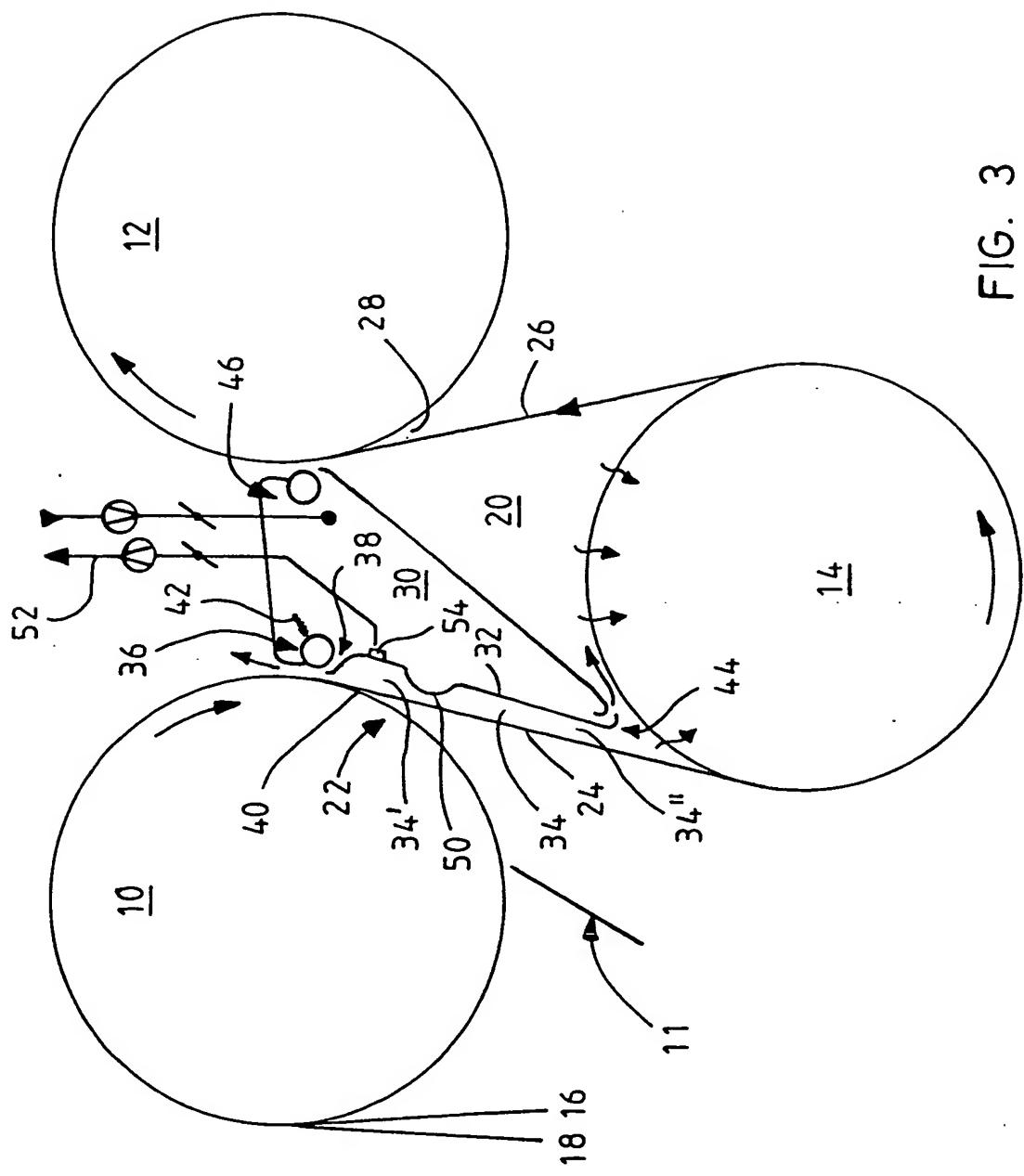
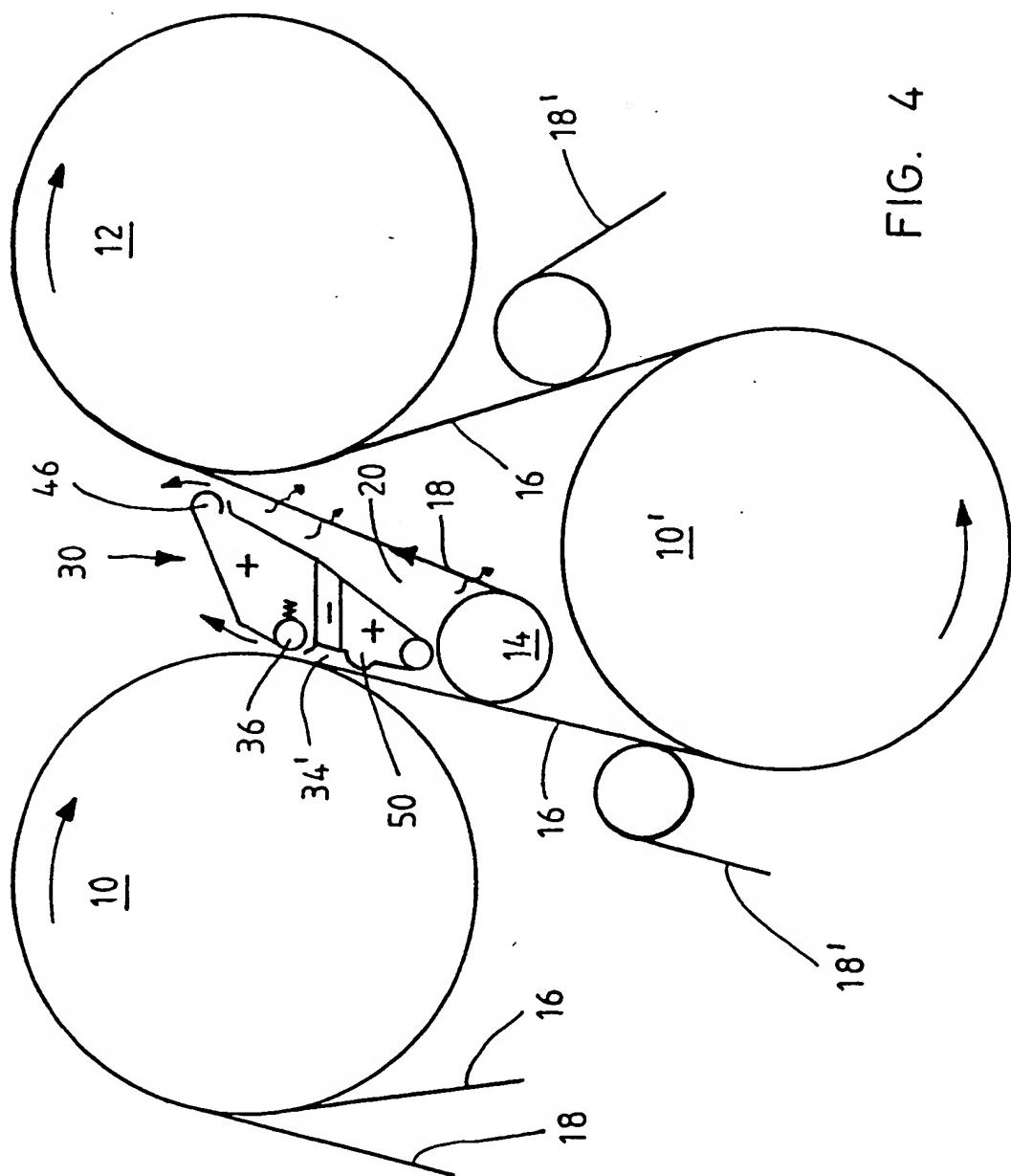


FIG. 3



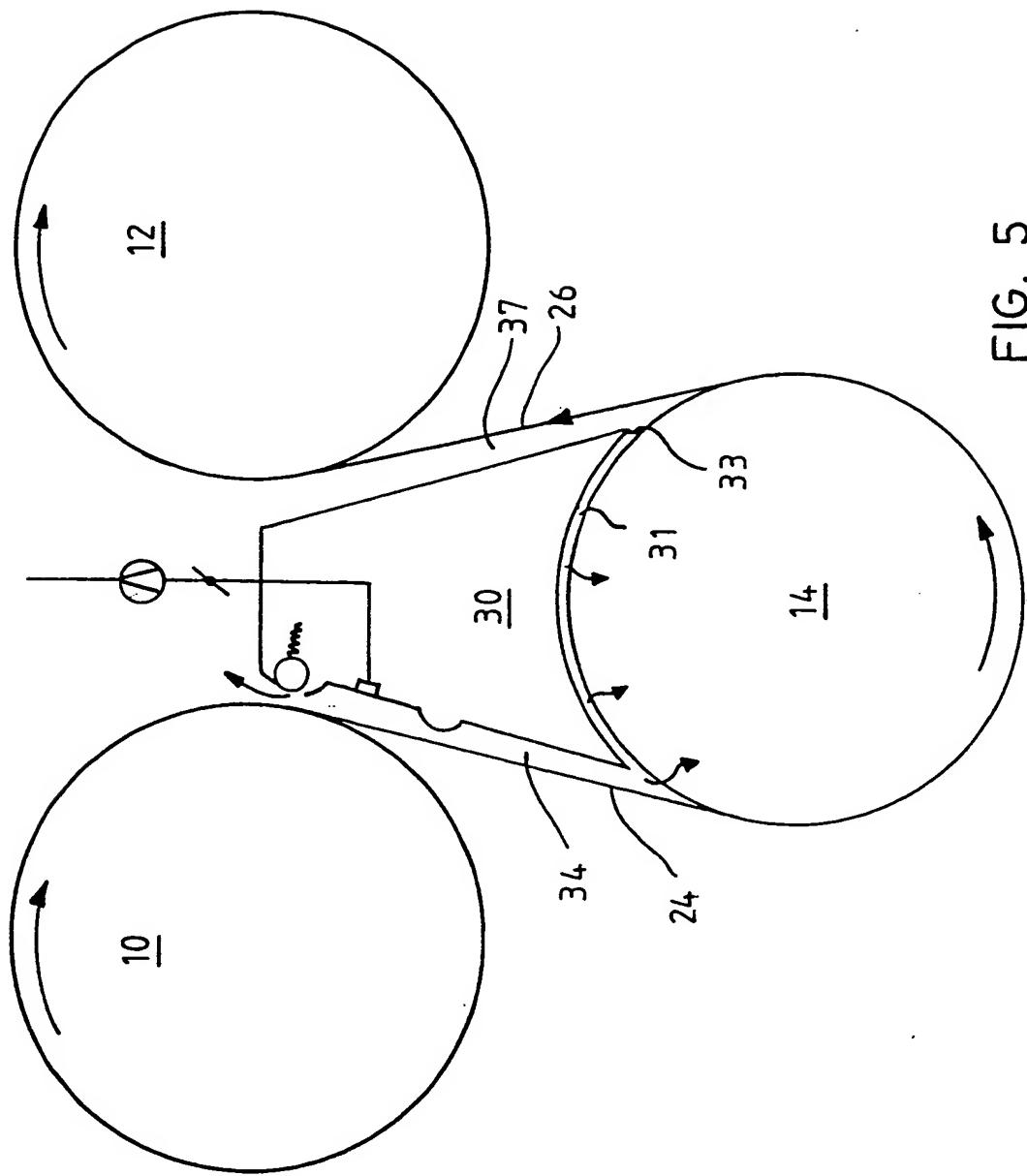


FIG. 5

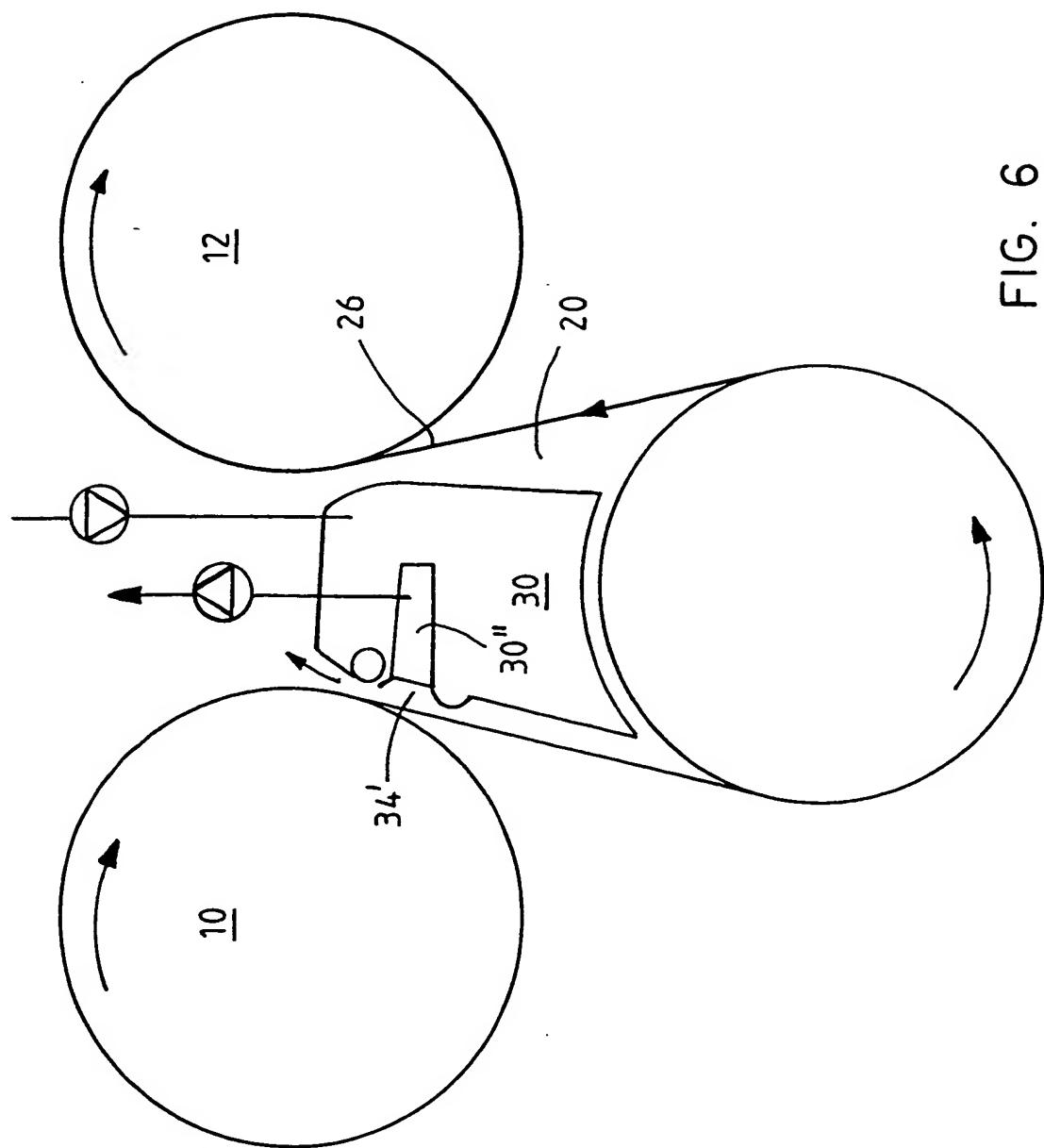


FIG. 6

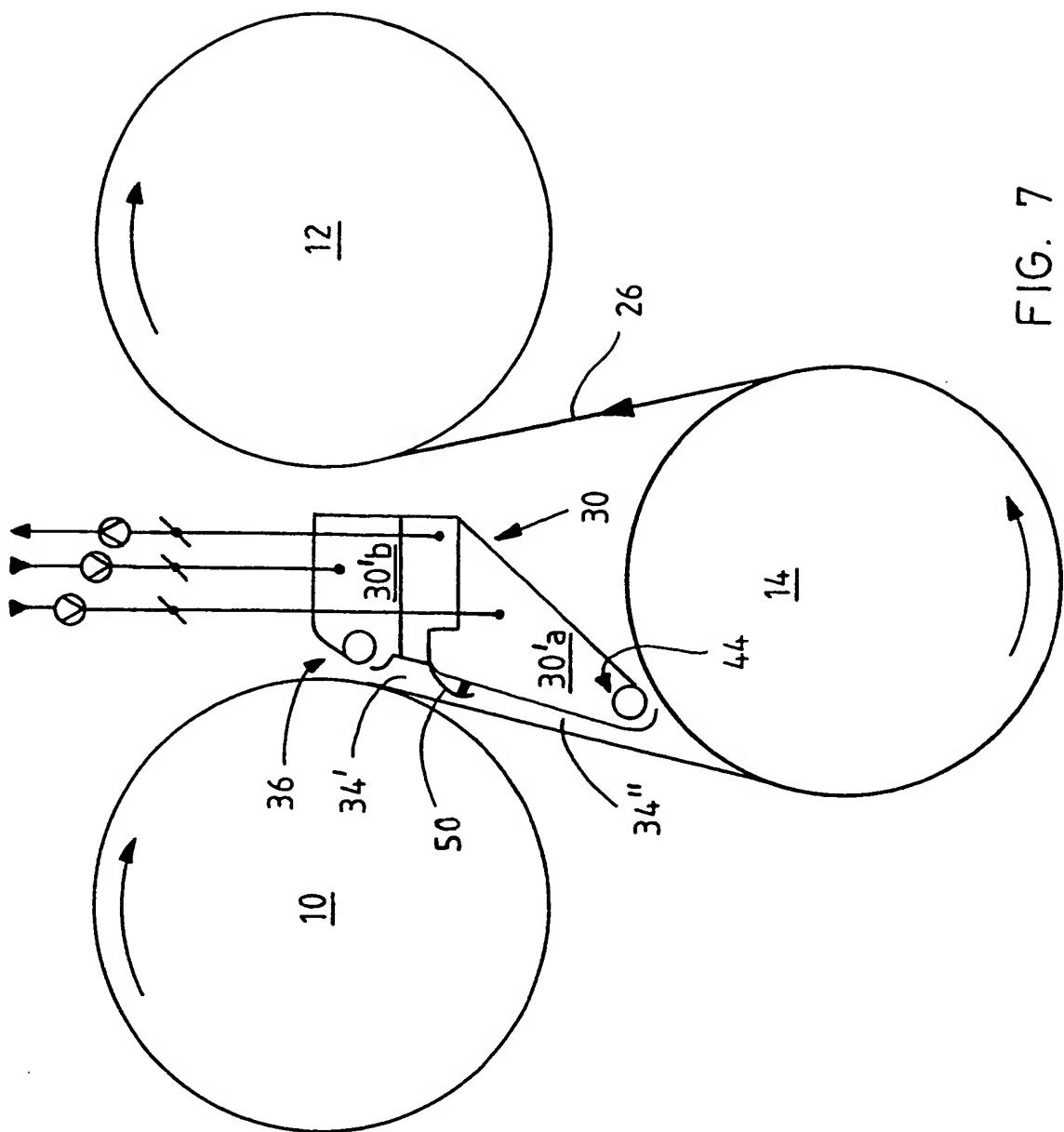


FIG. 7

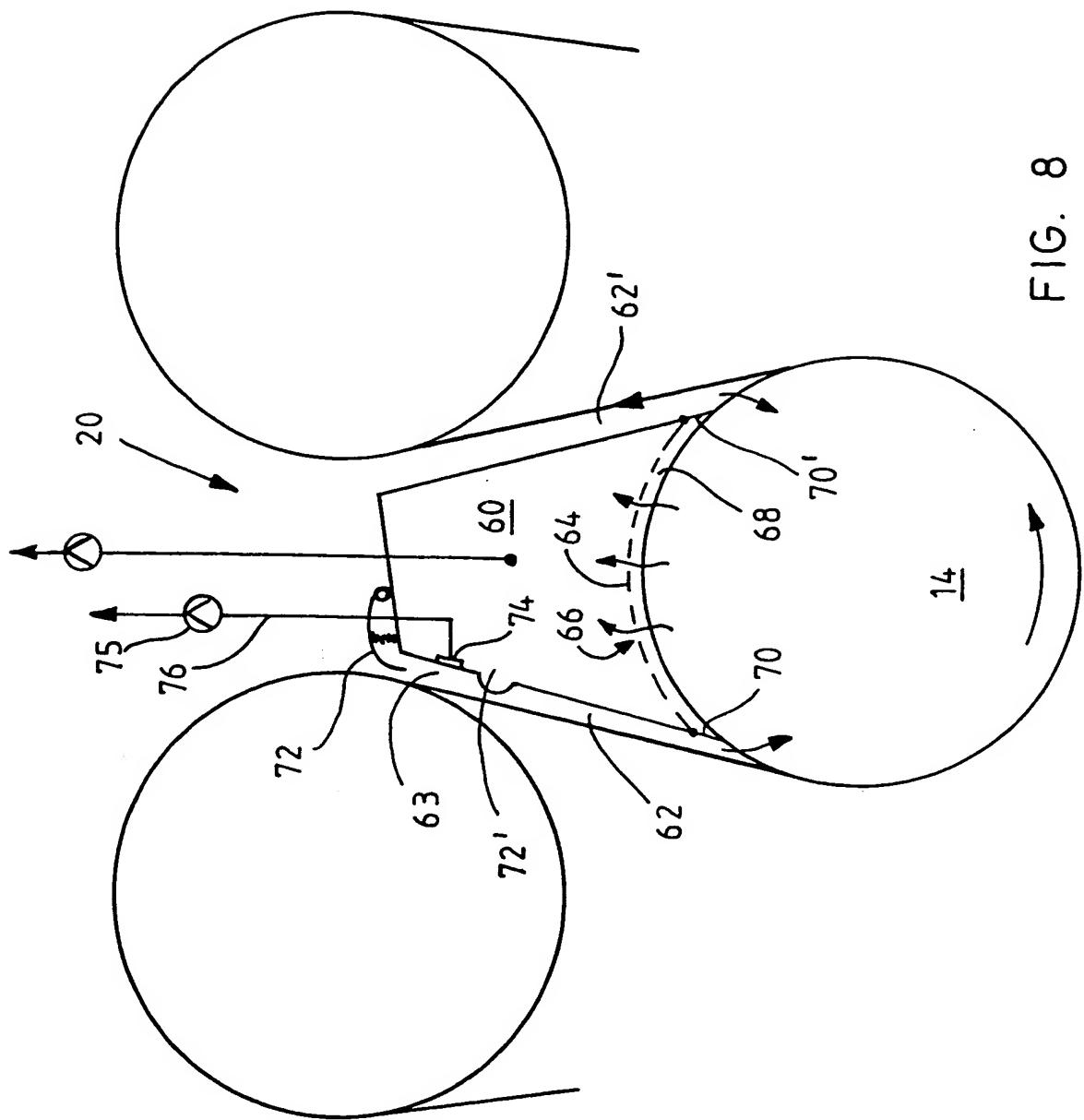
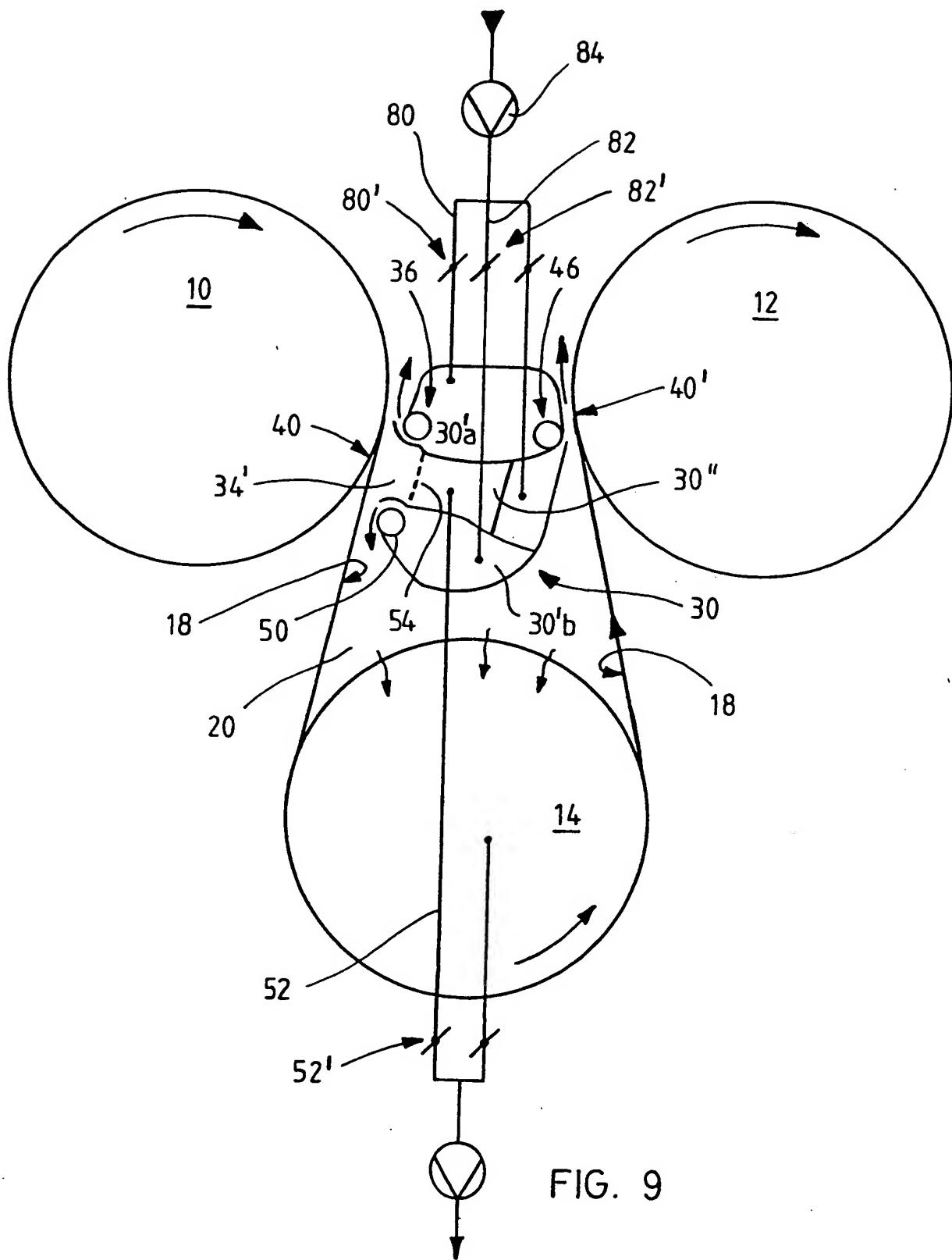


FIG. 8



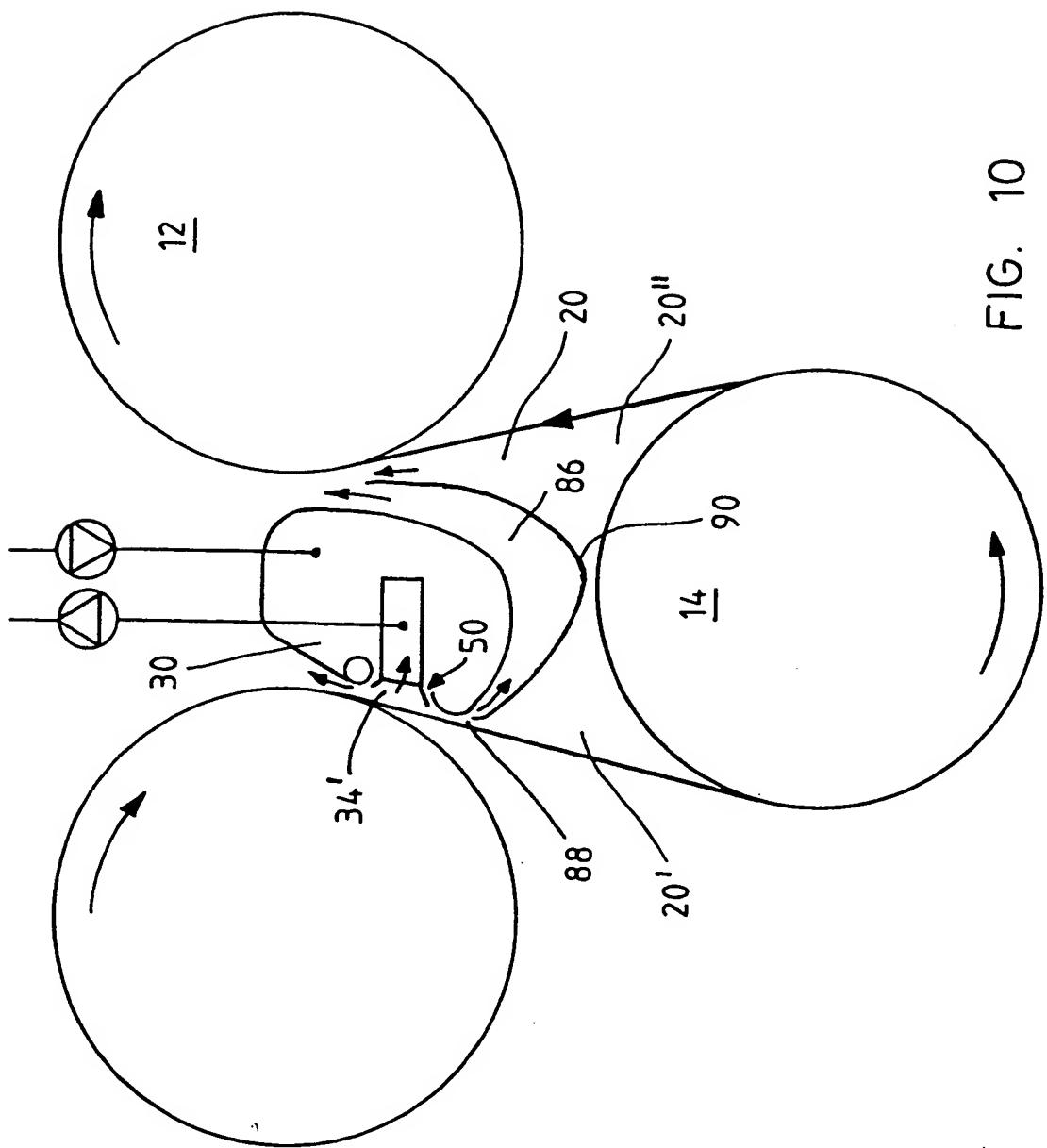


FIG. 10

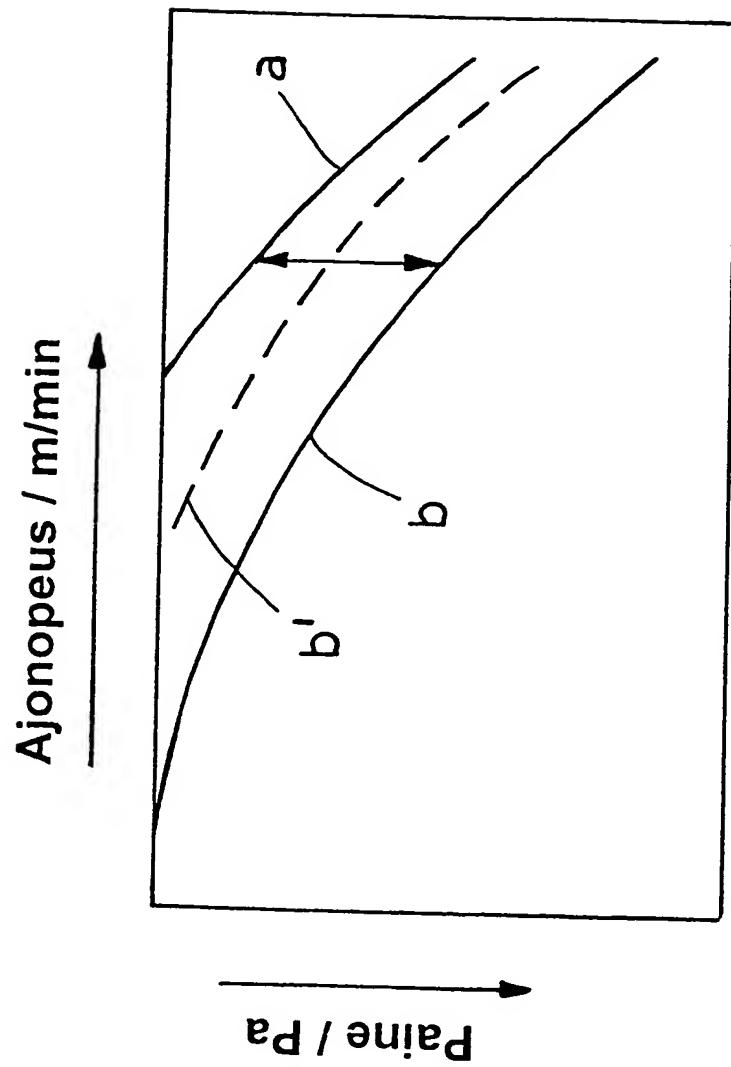


FIG. 11